ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

ORGANISATION ADMINISTRATIVE POUR L'ANNÉE 1913

Conseil d'administration.

MM. A. Brachet, *président.*
Ad. Kemna, *vice-président.*
M. de Selys-Longchamps, *secrétaire général* et *trésorier.*
Hugo de Cort, *membre.*
E. Fologne, —
F. Vande Vloet, —
V. Willem, —

Commission de vérification des comptes.

MM. M. Philippson.
F. Steinmetz.
C. Van de Wiele.

THE NEW YORK
ACADEMY OF SCIENCES.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE

ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

Tome XLIX

ANNÉE 1913

BRUXELLES
SOCIÉTÉ ANONYME
M. WEISSENBRUCH, IMPRIMEUR DU ROI
49, rue du Poinçon, 49

1913

Les opinions émises dans les Annales de la Société sont propres à leurs auteurs. La Société n'en assume aucunement la responsabilité.

4585
20.4565. mch. 10.

I

Assemblée mensuelle du 13 janvier 1913.

Présidence de M. A. Brachet, Président.

— La séance est ouverte à 17 h. 25 m.

Communication.

— M. A. Lameere présente un exemplaire du grand Pic noir (*Picus martius* L.) tiré près de Chimay, et fait l'histoire de cet Oiseau nouvellement installé en Belgique.

— La communication de M. Lameere fait l'objet d'une note qui se trouve dans le tome XLVII (1912) des Annales.

— La séance est levée à 18 heures.

II

Assemblée mensuelle du 10 février 1913.

Présidence de M. A. Brachet, Président.

La séance est ouverte à 16 h. 15 m.

Correspondance.

— M. V. Willem fait connaître sa nouvelle adresse : 53³, rue du Jardin, à Gand.

— M. C. Van de Wiele s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

— Le Verein für Naturwissenschaft in Braunschweig nous adresse une invitation aux fêtes de son cinquantenaire. (*Félicitations.*)

Vérification des comptes de 1912.

— Ces comptes sont vérifiés par MM. Fologne, trésorier-honoraire, et Steinmetz, membre de la Commission de vérification.

Décisions du Conseil.

— Le Conseil s'est constitué comme suit :

Président : M. A. Brachet;
Vice-Président : M. Ad. Kemna;
Secrétaire général et *Trésorier :* M. de Selys-Longchamps;
Membres : MM. H. de Cort;
E. Fologne;
F. Vande Vloet;
V. Willem.

— M. de Selys-Longchamps conserve les fonctions de *Bibliothécaire.*

Publications.

— M. Ad. Kemna annonce le prochain dépôt d'un mémoire étendu sur les Protozoaires. La publication de ce mémoire se ferait moitié dans le tome XLVII, moitié dans le tome XLVIII des Annales.

— M. A. Lameere propose de donner aux Annales le texte explicatif des Excursions zoologiques qu'il a dirigées sous les auspices de l'Extension de l'Université libre, à l'Aquarium de Bruxelles, au Jardin zoologique d'Anvers et aux Musées d'Histoire Naturelle et du Congo. Cette offre est acceptée.

Cinquantenaire de la Société. Volume jubilaire.

Notre Société ayant accompli sa cinquantième année d'existence, il est décidé de commémorer cet anniversaire par la publication d'un volume jubilaire, à la mise sur pied duquel des collaborations sont déjà acquises.

Prix décennal des Sciences zoologiques.

— M. Lameere annonce la nouvelle, toute récente, de l'attribution de ce prix à notre collègue M. P. Pelseneer. Il propose qu'une lettre de félicitations soit adressée au lauréat au nom de la Société, celle-ci étant heureuse de le compter au nom de ses membres. (*Approbation.*)

Communications.

— M. Leriche fait les communications suivantes, accompagnées de la démonstration des objets envisagés :

1° Sur un Hydrozoaire du « Marbre noir de Dinant »;

2° Les Campaniles du « Tuffeau de Ciply » et du « Calcaire de Cuesmes » ;

3° *Cellepora edax*, du Pliocène d'Anvers.

Ces communications font l'objet de notes avec planches publiées dans les volumes XLVII et XLVIII.

— M. Lameere présente un exemplaire de *Calamoichthys*, Poisson Crossoptérygien du Congo, provenant de l'Aquarium de Bruxelles. Il fait ressortir les caractères essentiels de ce curieux animal anguilliforme.

— M. Lameere montre aussi la queue d'un Éléphant d'Afrique, bien garnie encore de sa touffe de poils terminales, telle que l'on n'a guère l'occasion de l'observer sur les Éléphants captifs. M. Lameere attire l'attention sur l'aplatissement que présente cette touffe de poils, qui constitue un excellent organe de défense contre les Mouches. M. Schouteden dit que les indigènes du Congo se servent de cette houppe, convenablement emmanchée, pour chasser les Mouches de leurs habitations.

— La séance est levée à 17 h. 45 m.

III

Assemblée mensuelle du 10 mars 1913

Présidence de M. Ad. Kemna, Vice-Président.

La séance est ouverte à 16 h. 15 m.

Correspondance.

— Le Secrétaire donne lecture de la lettre suivante :

Gand, le 19 février 1913.

A MM. les Président et Membres
de la Société royale Zoologique et Malacologique de Belgique,
à Bruxelles.

Messieurs,

Je suis très sensible au témoignage de bienveillante sympathie que me donne la Société zoologique, en m'adressant des félicitations à l'occasion du

prix décennal des sciences zoologiques qui vient de m'être attribué; ce témoignage m'est d'autant plus précieux qu'il me vient d'une Association scientifique qui a encouragé mes premiers travaux, il y a une trentaine d'années.

Je dois constater que ce prix (la plus haute distinction scientifique qui existe dans notre pays) n'avait encore été décerné qu'à des Professeurs d'Université, et qu'aucun des Professeurs de l'enseignement supérieur, aujourd'hui en fonction, ne l'a obtenu jusqu'à ce jour.

De mon côté, pour mener à bien les recherches qui viennent d'être couronnées, je n'ai jamais possédé les ressources d'un laboratoire officiel : j'ai travaillé chez moi, disposant de moyens dont la simplicité n'avait d'égale que la difficulté des obstacles à surmonter, pratiquant la recherche pour elle-même, en amateur, si l'on veut prendre ce mot dans le sens le plus exact, consacrant à ces travaux les loisirs que me laissent mes fonctions de professeur de Chimie, dans lesquelles le zoologiste que je suis s'use depuis vingt-cinq ans, sans profit pour l'enseignement public.

Je dois donc à mes Confrères de leur dire que si je demeure dans ces fonctions de chimiste, ce n'est nullement par une prédilection inexplicable chez un zoologiste, mais bien parce qu'une part, même minime, m'a constamment été refusée dans les chaires zoologiques de l'enseignement supérieur devenues vacantes : celles de MM. Plateau, Fraipont, van Beneden; et parce que, même dans le modeste établissement d'enseignement moyen auquel je suis exclusivement attaché depuis les débuts de ma carrière, le cours de zoologie m'a été refusé lorsque son titulaire l'a abandonné, en 1908.

Ces explications données, il me reste à remercier très vivement la Société zoologique des félicitations qu'elle a votées à celui qui, à l'étranger, dans les Universités, Laboratoires, Académies, Congrès et Sociétés savantes, est considéré comme un zoologiste honorable, mais qui, dans son propre pays, après une carrière scientifique d'une trentaine d'années, n'a pas été jugé digne d'enseigner la Zoologie.

Veuillez agréer, Messieurs, l'expression de mes sentiments très dévoués.

PAUL PELSENEER.

Volume jubilaire.

— M. LE MINISTRE DES SCIENCES ET DES ARTS informe notre Comité de ce qu'il alloue à la Société un subside de 500 francs pour l'aider à couvrir les frais du volume jubilaire publié à l'occasion du Cinquantenaire de sa fondation. (*Remerciements.*)

Cinquantenaire de la fondation de la Société. — Excursion.

— Il est décidé, en principe, le deuxième lundi de mai étant férié — Pentecôte — d'avancer la séance de ce mois au premier lundi —

5 mai — et de consacrer les deux jours de la Pentecôte — dimanche 11 et lundi 12 mai — à une excursion sur le littoral, à Nieuport et Ostende, dont les détails seraient à régler ultérieurement.

— La séance est levée à 17 h. 45 m.

IV

Assemblée mensuelle du 14 avril 1913.

Présidence de M. A. Brachet, Président.

— La séance est ouverte à 16 h. 30 m.

Congrès international de Zoologie de Monaco.

— Notre collègue M. F. J. Ball rend compte de ce Congrès, auquel il a assisté en qualité de délégué de notre Société. Il donne notamment quelques détails sur les discussions qui ont eu lieu à la commission de nomenclature relativement à l'application du principe de priorité.

Excursion des 11 et 12 mai (Pentecôte) sur le littoral belge.

— Il est décidé que le Secrétaire écrira à nos collègues d'Ostende et de Nieuport, ainsi qu'à d'autres personnes susceptibles de nous aider dans l'organisation de cette excursion, pour les consulter au sujet de l'opportunité de ce projet et faire éventuellement appel à leur concours.

Communication.

— M. A. Brachet fait connaître les résultats de ses expériences sur la culture *in vitro* de blastodermes de Mammifères (Lapin).

Cette communication est résumée dans une note publiée ci-après.

— La séance est levée à 18 h. 15 m.

V

Assemblée mensuelle du 5 mai 1913.

Présidence de M. A. Brachet, Président.

— La séance est ouverte à 16 h. 10 m.

Correspondance.

— MM. Ball et Dordu s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Décisions du Conseil.

Nouveaux membres :

M. César Boettger, de Francfort-sur-Mein, présenté par MM. Dautzenberg et de Cort, est admis comme membre titulaire;

M. Carlos E. Porter, de Santiago (Chili), présenté par MM. Lameere et de Selys, désireux de devenir membre à vie de la Société, sera admis en cette qualité dès qu'il aura envoyé le montant de sa cotisation;

M. Georges Hatjidakis, du Pirée (Grèce), désireux de devenir membre de la Société, est invité à se faire présenter par deux de nos collègues.

Publications.

— Notre collègue M. Cossman propose de publier dans les Annales un cinquième appendice à son *Catalogue des coquilles de l'Éocène des Environs de Paris*. Le Conseil examinera cette proposition au point de vue des charges qu'elle constituerait pour le budget de la Société.

— M. Boettger, notre nouveau collègue, présente une note sur la faune des Mollusques de la région du Congo, dont il souhaite la publication dans nos Annales (renvoyé à l'examen).

— Notre collègue, M. Scherdlin, communique un article de revue

(MITTEIL. PHILOM. GES. ELSASS-LOTHRINGEN, IV, 5, 1912), signalant l'apparition à Strasbourg de la curieuse *Limnadia Hermanni* AD. BRGT.

Excursion sur le littoral.

— Le Secrétaire donne lecture des lettres qu'il a reçues de nos collègues MM. V. GILSON, d'Ostende, et K. LOPPENS, de Nieuport, ainsi que de MM. l'Abbé PYPE, Aumônier de la Marine de l'État, MESTDAGH, Directeur d'une huîtrière, et VALSCHAERTS, fils du Directeur de la Minque.

Bien que tous ces Messieurs se mettent fort obligeamment à notre disposition et promettent de nous aider à faire réussir notre excursion, ce dont nous les remercions chaleureusement, il est reconnu que la Pentecôte est un moment défavorable pour sa réalisation, et force est d'ajourner le projet, auquel nous savons que les sympathies que nous avons rencontrées restent acquises.

Excursion à la Baraque-Michel.

— Il est décidé de demander à M. le Professeur LÉON FRÉDÉRICQ, de Liége, s'il ne voudrait pas organiser pour nous une excursion à la Baraque-Michel, région dont il pourrait mieux que personne faire valoir les particularités biologiques.

Communication.

— M. AD. KEMNA fait une communication sur la Morphologie des Siphonophores.

— La séance est levée à 18 h. 10 m.

DÉVELOPPEMENT « IN VITRO » DE BLASTODERMES ET DE JEUNES EMBRYONS DE MAMMIFÈRES

Par A. BRACHET

La recherche des causes immédiates du développement de l'œuf est l'un des problèmes qui, à l'heure actuelle, préoccupe le plus les embryologistes. Ils cherchent, autant que possible par la méthode expérimentale, à dissocier, dans une ontogenèse, ce qui est dû aux propriétés héréditaires contenues dans l'œuf et ce qui se forme sous l'influence du milieu dans lequel le développement s'accomplit.

Dans cet ordre d'idées, l'œuf des Mammifères offre un intérêt tout spécial, et à son sujet deux questions se posent immédiatement :

1° Un œuf ou un jeune blastocyste est-il capable de vivre et *de se développer* en dehors de l'organisme maternel ?

2° Dans l'affirmative, s'adapte-t-il au milieu artificiel en édifiant des organes spéciaux, ou bien ébauche-t-il quand même ses organes normaux de nutrition ou de fixation ?

J'ai cherché à résoudre ces questions en employant, quelque peu modifiée, la méthode que Harrison et Burrows ont imaginée, et dont Carrel a tiré de si remarquables applications.

Voici comment j'ai procédé. J'ai soumis à l'expérience de jeunes blastocystes de Lapin dans lesquels aucune ébauche embryonnaire n'était encore constituée : entre la fin du cinquième jour et le début du septième. Il était inutile, pour le but que je poursuivais, d'opérer sur des stades plus jeunes.

Au moment voulu, je faisais, par ponction carotidienne sur la femelle même, une prise de sang, Ce sang recueilli en tube paraffiné était centrifugé pendant quarante-cinq minutes. Le plasma bien clair ainsi obtenu était réparti dans une série de petits godets de verre non paraffinés et placés à l'étuve à 39°5.

En même temps, un aide sacrifiait la lapine, et je retirais rapidement des cornes utérines les petits blastocystes que je plaçais un à un dans les godets. Ceux-ci étaient alors fermés au moyen d'un couvre-objet enduit d'un peu de

paraffine liquide. En quelques minutes, le plasma, coagulé, immobilisait les œufs.

En opérant ainsi, j'ai pu maintenir les vésicules blastodermiques non seulement en vie, mais en développement ontogénique progressif pendant quarante-huit heures ; c'était assez pour le but que je me proposais.

Voici les protocoles de deux expériences bien réussies ; les résultats sont d'une netteté remarquable :

1. Quatre blastocystes, âgés de 5 jours 10 heures, sont mis en plasma. Vingt-quatre heures après, leur diamètre a doublé ; les vésicules se présentent comme de larges vacuoles dans la partie supérieure du caillot. Deux d'entre elles sont fixées au liquide de Bouin, débitées en coupes et colorées : ce sont deux embryons didermiques tout à fait sains et normaux, dont la vitalité est attestée par de nombreuses mitoses.

Les deux autres blastocystes ont été laissés dans le caillot pendant quarante heures. Au bout de ce temps, l'un d'entre eux était flétri et mort ; l'autre, bien sphérique et plus volumineux que la veille, a été fixé et monté en coupes microscopiques. L'examen a montré l'existence d'une tache embryonnaire ovale, à l'extrémité postérieure de laquelle une ligne primitive est en voie de formation, avec des caractères absolument typiques. En outre, dans tout l'hémisphère antiembryonnaire de la vésicule, le feuillet externe se soulève en de nombreuses papilles ectodermiques ; il mérite donc, tout comme dans le développement normal, le nom d'hémisphère papillifère. Au niveau de ces papilles, les cellules superficielles, volumineuses, absorbent visiblement à travers le prochorion encore intact, les éléments du caillot dans lequel l'œuf est enchâssé.

2. Dans une autre expérience, des vésicules de 6 jours 6 heures, ayant des taches embryonnaires didermiques, sont mises en plasma. Vingt-quatre heures après, l'une d'entre elles, fixée et débitée en coupes, montre un bel écusson embryonnaire bien normal, dont plus de la moitié postérieure est occupée par une longue ligne primitive en pleine prolifération, et creusée d'un large sillon. L'ectoderme embryonnaire a nettement l'aspect des plaques neurales ; au pourtour de l'écusson, il s'amincit et se déprime en un *sillion amniotique* puis il se relève et s'épaissit de nouveau pour former des *lames ectoplacentaires* (M. Duval), larges et étendues. L'hémisphère antiembryonnaire de la vésicule a son aspect papillifère habituel.

Une autre vésicule de cette série, fixée après quarante-quatre heures de séjour dans le plasma, était à la limite de sa vitalité et a été fixée. L'embryon, plus avancé que le précédent, était tridermique dans toute son étendue, avec un long prolongement céphalique et une belle ébauche notochordale. Dans les lames ectoplacentaires, le plasmodiblaste (Van Beneden) commençait à se former, et, comme dans l'hémisphère papillifère, absorbait activement les éléments du plasma ambiant.

Tels sont les résultats des expériences les mieux réussies. Ils répondent clairement aux deux questions que je posais dans les premières lignes de cette note, et je crois qu'ils ont un réel intérêt au point de vue du déterminisme évolutif de l'œuf des Mammifères.

Il n'a été question jusqu'ici que des expériences typiques. Mais il arrive souvent que la vésicule, gênée dans son expansion par le caillot dans lequel elle est enserrée, crève et se déchire en un point de sa surface. Elle se flétrit alors plus ou moins, mais peut encore continuer à vivre et à se développer pendant plusieurs heures.

Ces cas sont souvent fort intéressants: 1° d'abord à cause des phénomènes réactionnels qui se passent au niveau de la blessure. Ils démontrent que, aux stades les plus jeunes, les deux feuillets primaires du blastocyste ont déjà leur spécificité définie. Ils ne se suppléent jamais dans les tentatives de cicatrisation; 2° la déchirure peut avoir la valeur de la destruction expérimentale d'une région déterminée de l'embryon. J'ai dans mon matériel un embryon ayant vécu quarante-deux heures dans le plasma, et âgé de 7 jours 4 heures, dans lequel la région formative de la ligne primitive a été détruite. Or, il n'y a trace ni de notochorde, ni de mésoblaste, bien que l'ectoderme se soit largement développé dans tout ce qui aurait été la région céphalique de l'embryon.

J'ai à peine besoin de souligner l'importance de cette observation.

Dans les expériences dont je viens d'exposer sommairement les résultats, j'ai utilisé le plasma de femelle gravide. Les blastocystes se seraient-ils aussi bien développés dans du sang de femelle non gravide ou de mâle?

Il était important de résoudre cette question, car le sang de femelle en gestation pourrait contenir une ou plusieurs substances spécifiques (hormones) dont l'action serait déterminante du mode de développement de l'œuf des Mammifères. Or, les résultats expérimentaux sont très clairs : il n'y a aucune différence appréciable entre l'élevage en plasma de lapin mâle et l'élevage en plasma de lapine gravide.

CONCLUSIONS.

Il ressort de ces recherches quelques notions très générales qui me paraissent mériter quelque développement. La plus importante

d'entre elles peut être formulée dans les termes suivants :

La différenciation aux dépens d'une vésicule blastodermique à tache embryonnaire tridermique primaire, d'une zone embryonnaire proprement dite, d'une zone ectoplacentaire et d'une zone papillifère, n'est ni causée, ni spécifiquement conditionnée par le milieu dans lequel cette différenciation se poursuit normalement : la cavité utérine de la femelle en gestation. Dans un milieu même fort modifié, elle se produit régulièrement dans l'ordre et suivant des processus normaux. Il n'y a que de légères différences de détails, toutes facilement explicables par le degré plus ou moins grand de l'activité nutritive.

Il en découle logiquement que le pouvoir que possède la vésicule blastodermique non pas seulement de se nourrir, mais d'édifier des organes spécialement adaptés et diversifiés en vue de cette fonction, a sa source dans la constitution qu'elle a héréditairement acquise. Le milieu normal n'en est plus la cause actuelle, immédiate; en d'autres termes, l'influence du milieu ne subsiste plus en tant que facteur ontogénétique, elle n'a plus qu'une valeur phylogénétique.

En outre, le fait que tout s'accomplit sans que les relations topographiques des produits de différenciation soient troublées et sans que leur mode d'apparition soit modifié, conduit forcément à la notion d'une localisation des potentialités dans le germe. Pour que ces potentialités puissent se réaliser, il faut et il suffit qu'elles trouvent dans le milieu extérieur les conditions ordinaires de la vie et les matériaux nutritifs nécessaires à la croissance. En un mot, les vésicules tridermiques primaires de lapin ont un déterminisme héréditaire rigide; il leur suffit de vivre et de se nourrir pour qu'il produise tous ses effets.

En m'exprimant ainsi, je n'entends parler que des faits et des stades sur lequels ont porté mes expériences, mais j'estime en synthétiser simplement les résultats, sans en exagérer la portée. En effet, on chercherait vainement, dans tout le règne animal, un cas où, autant que chez les Mammifères, le milieu apparaît comme cause formative directe dans certains processus.

On objectera peut-être que le plasma sanguin, pour une vésicule blastodermique de lapin, n'est pas un milieu essentiellement différent de celui où s'accomplit le développement normal. Cette objection est sans portée, car l'embryon de lapin ne vit au contact du sang maternel

qu'à des phases bien plus tardives que celles dont il est question ici. (Voir sur ce point le travail très complet de M. Duval.) Jusqu'au dixième et même au onzième jour, c'est avec la *muqueuse utérine* qu'il est en rapport; si, à ce moment, les éléments de cette muqueuse entrent en régression sous l'influence de l'activité exhubérante de l'ectoplacenta, il n'est pas moins vrai que jusqu'alors ils avaient passé par une phase de métabolisme intense, une phase « préparatoire à la nidation », selon l'expression de beaucoup d'auteurs. Au contraire, le « milieu utérin », pendant les premiers jours de la gestation, paraît tellement complexe que son rôle formateur sur la mise en marche des différenciations trophoblastiques, semble être dans la logique des choses.

*
* *

On pourrait encore objecter aux conclusions que j'ai tirées de mes expériences, qu'elles auraient été plus démonstratives si elles avaient embrassé l'ensemble du développement pendant les huit premiers jours de la gestation; au lieu de porter exclusivement sur de jeunes vésicules blastodermiques, elles auraient dû saisir l'œuf dès le moment de la fécondation.

Évidemment, si j'avais opéré ainsi, l'œuvre eut eu plus d'ampleur, mais ses résultats quels qu'ils eussent été, n'auraient pas modifié les déductions que j'ai dégagées dans les premières lignes de ces conclusions générales. Quand on se trouve en présence de phénomènes aussi complexes que ceux qui se déroulent dans une ontogenèse, on doit, dans leur analyse causale, procéder par étapes; les propriétés intimes de l'œuf en développement, tout comme l'influence du milieu qui l'entoure, ne sont pas les mêmes à tous les stades. En ce qui concerne spécialement l'œuf des Mammifères, il m'a paru que la question qu'il importait avant tout de résoudre était de savoir si les transformations de la vésicule blastodermique en embryon, ectoplacenta et zone papillifère étaient le résultat des tendances héréditaires qu'elle contient et par suite si le substratum de leurs ébauches y est localisé. La réponse ayant été affirmative — dans les limites de mes expériences — maintenant seulement se pose la question de savoir si ces localisations existent dans l'œuf fécondé et jusqu'à quel degré, ou bien à quel moment précis elles s'établissent.

Or, à ce qu'il me semble, cette question nouvelle est moins intéressante sinon moins importante que la première et pour une excel-

lente raison. L'adaptation de l'œuf des Mammifères au milieu dans lequel il se développe est en soi-même un fait remarquable et d'une perfection unique dans le règne animal ; du moment qu'on peut la rendre accessible à l'expérimentation, — et j'ai prouvé qu'elle l'est — elle apparaît comme un objet d'études de premier ordre pour ceux qui veulent analyser l'influence du milieu autrement que par des mots ou par l'interprétation subjective d'observations d'ordre purement contemplatif. Par contre, rechercher les localisations germinales de l'œuf fécondé, en préciser le déterminisme et le moment d'apparition, leur labilité ou leur stabilité, c'est appliquer au cas particulier des Mammifères les méthodes et les idées qui, chez les Échinodermes, les Amphibiens, les Cténophores, les Mollusques, etc..., ont déjà conduit à tant de résultats féconds.

J'ai la certitude que, dans des mains habiles, la méthode des cultures *in vitro* en plasma coagulé permettrait de faire des constatations précieuses, et peut-être d'utiliser les procédés de piqûres, de destructions localisées, etc..., qui nous ont déjà valu, appliqués à d'autres objets, de si remarquables travaux.

D'ailleurs, nous avons déjà dès maintenant, pour nous guider, quelques bons fils conducteurs. O. Vander Stricht et tout récemment Lams, ont décrit au moment de la fécondation, dans l'œuf de certains Mammifères, un renversement de la polarité de l'œuf mûr. Ce changement rentre dans le cadre de ce que j'ai appelé les *manifestations dynamiques de la fécondation*, et il est à présumer qu'il a des conséquences aussi importantes ici que chez les Amphibiens ou les Mollusques. En outre, j'ai fait remarquer, à l'occasion d'un travail posthume d'Ed. Van Beneden (1911) que l'œuf du Murin — et probablement celui de tous les Mammifères — possède, au moment où il se segmente, une symétrie bilatérale qu'on peut suivre facilement jusqu'au stade à 8 blastomères. Si l'on ajoute à cela la notion nouvelle que l'ébauche du placenta ne se forme pas sous l'influence directe du milieu, mais a sa cause dans l'œuf lui-même, on conviendra que les jalons sont suffisants pour orienter les recherches dans une voie fructueuse.

*
* *

Je terminerai cette note par une dernière remarque. En généralisant certaines de mes conclusions, on pourrait me ranger parmi les adversaires de l'influence du milieu sur l'adaptation des organismes,

et me considérer comme un anti-Lamarckien. Ce serait une erreur profonde.

En réalité, c'est du point de vue embryologique que j'ai étudié le rôle du milieu, et j'ai eu soin de dire au début de ce chapitre que si le milieu utérin n'est pas la cause immédiate de la formation du placenta, il en est, selon toutes probabilités, la cause phylogénétique. Rien, dans tout le domaine de l'embryologie n'a plus l'apparence d'un « caractère acquis » que le placenta des Mammifères : et cependant au cours de son évolution progressive et des transformations corrélatives de sa composition physico-chimique, l'œuf a fixé ce caractère et l'a incorporé dans son patrimoine héréditaire [1].

---

[1] Les faits essentiels, décrits dans ces pages, ont été communiqués le 2 décembre 1912 à l'Académie des Sciences de Paris. Le travail *in extenso*, avec planches à l'appui, paraîtra dans le volume XXVIII des Archives de Biologie.

APPENDICE N° 5

AU

CATALOGUE ILLUSTRÉ

DES

COQUILLES FOSSILES

DE L'ÉOCÈNE DES ENVIRONS DE PARIS

PAR

M. COSSMANN [1]
LAURÉAT DE L'INSTITUT

PREFACE

Après un délai d'environ six années, écoulé depuis la publication de l'Appendice n° IV, nous croyons nécessaire d'ajouter encore une suite supplémentaire à notre *Catalogue illustré* et de la faire coïncider avec l'achèvement de l'Atlas intitulé : *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, qui — commencé en 1904 — forme en quelque sorte la table des matières illustrée du Catalogue. L'*Iconographie* ne comportant que des légendes, les espèces nouvelles qui y figurent, ou les modifications de classement qui y ont été introduites, appellent nécessairement un texte d'explications qui ne peuvent trouver place que dans le présent Appendice.

---

(1) Je me suis assuré pour la préparation de ce travail la collaboration d'un jeune et ardent amateur de conchyliologie, M. L. Staadt qui m'a aidé et m'aidera par la suite à mettre en ordre ces nombreux matériaux du Bassin de Paris ; je saisis cette occasion pour le présenter à nos lecteurs et le remercier de son dévouement à la cause commune. (*Note de M. Cossmann.*)

Les espèces nouvelles ne sont pas très nombreuses ; cependant, outre celles qui nous ont été spécialement communiquées pour cette circonstance, il en est quelques-unes qui ont été publiées par MM. Leriche, Raspail et Pezant ou préparées par M. de Boury, et qu'il importe d'embrigader dans les cadres de notre armée de Mollusques parisiens.

D'autre part, les modifications apportées à ces cadres sont de plusieurs natures :

Tout d'abord, en ce qui concerne les Pélécypodes, la publication de cinq livraisons de la *Conchologie néogénique de l'Aquitaine*, par MM. Cossmann et Peyrot, a été le signal et l'occasion d'une revision de la classification générique d'un certain nombre de Familles, basée sur l'étude plus complète de la charnière de ces coquilles, et en tenant compte des travaux de Félix Bernard sur la morphologie de cette charnière. Un certain nombre de formes éocéniques — dont la position systématique avait été fixée avant l'apparition de ces travaux — ont été atteintes par cette revision, de sorte qu'il est nécessaire d'en faire mention ici. Comme d'ailleurs ces rectifications ne sont facilement intelligibles que si l'on fait usage de la numérotation moderne des dents, imaginée par Félix Bernard et Munier-Chalmas, nous avons pensé qu'il serait utile de fournir à nos lecteurs, à l'appui de ces rectifications, des croquis schématiques desdites charnières, repérant l'emplacement des dents avec leurs numéros, de même que cela a été fait dans la Monographie précitée de l'Aquitaine.

En second lieu, l'avancement des livraisons successives de mes *Essais de Paléoconchologie comparée*, concernant la classification générique des Gastropodes, entraîne un certain nombre de rectifications relatives à la position ou à la dénomination de Genres représentés dans l'Éocène du Bassin de Paris ; de sorte qu'il devient nécessaire d'en tenir compte dans nos tableaux de classement des espèces ainsi que dans leur numérotation, sans atteindre toutefois les limites

d'un bouleversement complet qui présenterait plus d'inconvénients que d'avantages pour les collectionneurs. C'est ainsi qu'en signalant, çà et là, que telle subdivision doit être érigée en Genre distinct, j'ai préféré conserver l'ancienne numérotation qui ne s'oppose nullement à ce que nos lecteurs fassent usage de la dénomination plus moderne.

Quelques-unes de ces rectifications ont déjà figuré, en leur temps, dans les fascicules de l'*Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, par MM. Cossmann et Pissarro; d'autres, plus récentes, ne pourront figurer que dans le présent Appendice qui — ainsi que je l'ai fait ressortir dans la Préface de l'*Iconographie* — est le texte complémentaire de cet atlas.

Enfin, à l'instar de l'innovation déjà réalisée dans les légendes de cet atlas iconographique, j'ai substitué ici aux anciennes abréviations stratigraphiques (E. I. I., E. I., E. M., E. S.) les termes plus précis, empruntés à la division des assises préconisée par Munier-Chalmas et de Lapparent, ainsi que par M. Dollfus :

THAN. — SPARN. — CUIS. — LUT. — BART. — AUDUN.

Puisse ce nouvel Appendice recevoir des paléontologistes un accueil aussi bienveillant que celui dont ont bénéficié les précédents; je n'ose me flatter que le dernier mot sera encore dit, cette fois, sur l'inépuisable faune du Bassin de Paris; mais il est probable que je ne serai plus l'historien des additions à y faire ultérieurement.

M. Cossmann.

PÉLÉCYPODES

DÉFINITION DE LA CHARNIÈRE.

Les notations désormais adoptées pour désigner les pièces de la charnière — c'est-à-dire de l'élément critique des valves de Pélécypodes — sont celles qui ont été publiées par Munier-Chalmas et Félix Bernard. Je rappelle d'abord que, pour l'étude aussi bien que pour la figuration des valves, les positions usuelles sont : valves rabattues sur un plan horizontal, vues intérieures montrant la charnière, les crochets en haut, le bord palléal en bas, la valve gauche à gauche, la valve droite à droite, c'est-à-dire les extrémités antérieures ou buccales en contact, et les extrémités postérieures ou anales à l'opposé.

Pour orienter les valves, à part quelques cas exceptionnels, il faut se baser sur ce que la nymphe qui supporte le ligament quand il est externe — ou la fossette qui le reçoit quand il est interne — est invariablement en arrière du crochet, et qu'il en est de même du sinus palléal lorsqu'il en existe un. Les dents cardinales sont toujours en avant du ligament ; les lamelles latérales sont sur les bords ou près des bords supérieurs des valves, de chaque côté du crochet, c'est-à-dire qu'elles sont antérieures ou postérieures.

Dans le système de notation dont il s'agit, les dents et les lamelles de la valve droite sont désignées par des numéros impairs, celles de la valve gauche par des numéros pairs : les dents cardinales sont désignées par des chiffres arabes et leur numérotage part du centre ou plutôt du milieu de la charnière sous le crochet, de sorte que la dent 1 (quand elle existe) est la dent cardinale médiane de la valve droite ; l'emboîtement de l'autre valve se fait autour de 1 par deux lames cardinales pénétrant dans les fossettes qui encadrent ce pivot, et qui ne sont que les deux branches repliées d'une même dent 2 ; la branche antérieure est désignée 2*a* et la branche postérieure 2*b*, et l'intervalle qui les sépare reçoit la dent 1 ; lorsqu'au contraire, il n'y a pas de dent 1, la dent 2 de la valve gauche n'a qu'une branche médiane, et c'est autour d'elle que se fait l'emboîtement de la valve

droite; à cet effet, dans les fossettes existant de part et d'autre de 2, ou bien en avant de 2*a* et en arrière de 2*b*, pénètrent les deux branches écartées en triangle d'une dent 3 de la valve droite (3*a*, 3*b*); et enfin, pour compléter l'emboîtement, il y a encore sur la valve droite deux lames plus écartées 4*a*, 4*b*, qui viennent s'insérer dans des fossettes *ad hoc*, de chaque côté de 3*a* et 3*b*... ainsi de suite.

Les lamelles latérales sont représentées par LA (antérieures), LP postérieures, ou plus simplement A et P, suivi de chiffres romains impairs pour la valve droite (I, III), pairs pour la valve gauche (II, IV).

Tel est le type le plus complet de charnière, qui n'existe guère que dans le Genre *Cyrena*. Mais, dans la presque totalité des autres groupes, il y a toujours quelques-unes des branches ou lamelles atrophiées, à commencer par 1 qui est remplacé par une fossette quand l'emboîtement se fait autour de 2; il y a même tout un Ordre de bivalves, dans lequel il n'y a pas emboîtement mais simplement buttée de 2 contre 3.

Ces explications étaient nécessaires pour la clarté des figures dont j'ai l'intention d'accompagner la plupart des grands Genres de Pélécypodes, et sur lesquelles sont repérées les précédentes notations.

OBSERVATIONS ET DIAGNOSES.

6-3. — Teredina gibberosa Staadt. Pl. I. THAN.

R. D. Nous avons fait figurer comme variété de *T. Oweni*, dans le supplément de l'*Iconographie* (pl. LXII) un spécimen qui s'écarte un peu de la forme typique par ses valves plus courtes et plus gonflées, par son écusson plus étroit, plus piriforme et surtout plus gibbeux. De la forme de cet écusson, qui recouvre l'espace compris entre le bâillement échancré des deux valves réunies, il résulte que cette échancrure est elle-même beaucoup moins anguleuse; les lamelles de l'ornementation dorsale sont aussi, par conséquent, en courbe plus sinueuse. Du côté anal, l'extrémité du tube se termine par un triangle isocèle dont l'angle au sommet est de 90°, tandis qu'il est à peine de 40° chez *T. Oweni*.

Pour tous ces motifs, nous concluons qu'il s'agit là d'une espèce bien distincte de celle de Deshayes, quoiqu'elle ait vécu au même niveau Thanétien. On en connaissait d'ailleurs déjà des valves isolées qui avaient été provisoirement confondues avec celles de *T. Oweni* : elles sont aussi courtes en largeur que les valves de *T. personata*, mais elles s'en distinguent par l'absence d'entaille rectangulaire, du côté buccal.

Loc. Châlons-sur-Vesle, unique (Pl. I), coll. Staadt, Chenay, valve isolée, coll. Cossmann.

11e Genre : SOLEN Lin., 1757.

Charnière typique : 2 et 3, munies chacune d'une seule branche et buttant simplement l'une contre l'autre, 2 reliée à la nymphe par un contrefort, 3 séparée de la nymphe par la fossette destinée à loger 2, et reliée au contour antérieur par un contrefort. Il n'y a pas, en réalité, de plateau cardinal, ces contreforts n'en tiennent pas lieu, et les dents sont directement implantées sous le crochet, au-dessus du vide de la cavité umbonale; de sorte que les *Solenaceu* doivent être classés dans le Sous-Ordre Adapedonta Cossm., 1909 [1].

Fig. 1. — Charnière typique de *Solen*.

Il n'y a de véritable *Solen*, dans le Bassin de Paris, que **11-4** *S. vaginalis*; **11-1**, **11-2**, **11-3** sont des *Plectosolen* Conrad (1866), Section caractérisée, par la forme plus étroite des valves, par le contour arrondi de l'extrémité anale, par l'effacement de la rainure externe et de la clavicule interne, à l'extrémité buccale; la charnière est la même, sauf que 2 et 3 sont plus petits et moins nettement distincts de leurs contreforts respectifs; **11-5** et **11-6** restent classés dans la Section *Solena* qu'on reconnaît principalement par son impression musculaire arrondie et aussi par sa profonde rainure buccale.

Les Genres *Ensis* et *Pharus* n'apparaissent que dans le Miocène.

12e Genre : ENSICULUS H. Ad., 1860.

Ce Genre n'étant pas représenté dans le Miocène, je n'avais pas encore eu l'occasion d'en définir la charnière; elle se compose, comme chez *Ensis*, de 3*a*, 3*b*, 2*a*, 2*b*, 4*a*, 4*b*; mais 3*b* est bifide à sa naissance, pour recevoir la branche 2*b* beaucoup plus courte que celle d'*Ensis*; il en résulte un aspect assez différent des charnières, de sorte qu'*Ensiculus* peut être maintenu comme Genre distinct d'*Ensis*. On remarquera que la séparation de 2 en deux branches

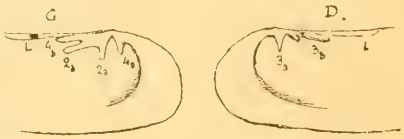


Fig. 2. — Charnière d'*Ensiculus cladarus* Bayan, Lut.

[1] *Conchol. néog. Aquit*, I, p. 74.

n'implique nullement l'existence d'une dent 1, l'emboîtement est ici réel entre les deux branches de 3, ce qui constitue une différence générique très importante avec *Solen* chez lequel il y a simplement buttée ou juxtaposition de 2 et 3, par suite de l'atrophie complète de 3*b* contre la nymphe.

13e Genre : CULTELLUS Schum., 1817.

De même que pour *Ensiculus*, je définis la charnière — d'ailleurs très voisine — de *Cultellus* : 2 triangulaire et largement bifide; 3*a*, 3*b* presque orthogonales; 4*a*, 4*b*, très petites; la différence générique avec *Ensis* et *Ensiculus* réside principalement dans le raccourcissement de 2*b* et 4*b*; 4*a* est minime, 3*b* n'est pas bifide; la nymphe est très étroite; d'autre part, l'impression du muscle antérieur est allongée en hauteur au lieu d'être transversale; enfin, il n'y a pas de clavicule interne, du côté antérieur.

Fig. 3. — Charnière de *Cultellus grignonensis* Desh. LUT.

14e Genre : SOLENOCURTUS Blainv., 1824 (*em.*).

Sur la valve droite, deux branches d'une même dent 3 : 3*a* aiguë, 3*b* en talon; sur la valve gauche, 2 perpendiculaire et non bifide, 4*a* atrophiée, 4*b* tout à fait contiguë à la nymphe qui est assez longue et saillante, bien découpée à son extrémité libre. Outre les impressions des adducteurs très inégales et très inéquidistantes, il y a — dans la cavité umbonale — une cicatrice rayonnante qui va rejoindre l'extrémité du sinus palléal, elliptique et presque horizontal. L'espèce parisienne appartient à la Section *Macha* Oken (1815), qui est caractérisée par ses stries obliques et divergentes sur la surface externe.

Fig. 4. — Charnière de *Solenocurtus* (*Macha*) *Deshayesi* Desm. LUT.

15e Genre : SILIQUA Még., 1811.

Charnière : 2, 3*a*, 3*b*, 4*b*; clavicule interne rayonnant sous le crochet, mais l'impression du muscle antérieur est en avant de cette clavicule. Quoique composée des mêmes éléments que celle de *Solenocurtus*, cette charnière s'en écarte plus, en apparence, que celle de *Cultellus*; il est vrai que l'impression de l'adducteur n'a pas la même position que chez ce dernier. Le Genre *Siliqua* n'ayant été signalé dans le Miocène du Sud-Ouest que tout récemment, la définition de sa charnière n'avait pas encore été faite.

Fig. 5. Charnière de *Siliqua angusta* Desh. BART.

15-1. — Siliqua Lamarcki Desh. SPARN. CUIS.

Aj loc Pourcy, Sparnacien, plusieurs valves, coll. Molot et coll. Staadt.

17e Genre : GLYCYMERIS (Klein, 1753) Lamk., 1799.

Charnière composée d'une seule dent épaisse sur chaque valve : 3 séparée de la nymphe par une large fossette qui reçoit 2 reliée à

Fig. 6. — Charnière de *Glycymeris gentilis* Sow. Éoc.

la nymphe de la valve opposée. Le croquis ci-dessous représente cette charnière typique, dessinée par M. H. Douvillé d'après une espèce bien conforme au génotype (*Panopœa gentilis* Sow.).

Comme on le verra ci-après, les espèces **17-2**, **17-3**, **17-4**, du Bassin de Paris appartiennent avec certitude au Genre *Glycymeris*; quant à **17-1**, dont la nymphe est un peu plus saillante oue celle de ses congénères, j'avais d'abord pensé (voir *Conch. néog. Aquit.*, I, p. 128) qu'elle se rapporterait peut-être au nouveau Genre *Degrangia*, Cossm., 1909, dont le génotype est : *Panopœa Fischeriana* Mayer, du Burdigalien de l'Aquitaine. Or, en examinant de nouveau mon spécimen de Chaumont (valve droite) ainsi que la figure de la valve gauche de *P. intermedia* Sow. dans l'*Atlas* de Deshayes (1), j'ai pu me convaincre que *G. dubia* n'a pas la nymphe saillante et aplatie de *Degrangia*, et que sa dent 3 n'a qu'une branche épaisse 3*a*,

(1) On sait que M. Vincent a démontré l'identité de *G. intermedia* et de *G. dubia* Sow.

contiguë au bord antérieur, tandis que la fossette — qui la sépare de la nymphe — porte une trace d'une seconde branche 3*b*, tout à fait atrophiée : cette disposition n'a aucun rapport avec la charnière type de *Degrangia* que je fais reproduire ci-contre à titre de simple comparaison. On doit donc en conclure que le Genre *Degrangia* n'a commencé à apparaître que dans le Miocène inférieur et il paraît s'y être éteint aussitôt. On remarquera que, sur la figure 6 ci-dessus, la dent de la valve droite est numérotée, par erreur, 2 au lieu de 3; en outre, l'échancrure entre cette dent et L n'est pas assez largement dessinée.

Fig. 7. — Charnière de *Degrangia Fischeriana* Mayer. BURD.

18e Genre : SPHENIA Turton, 1822.

Coquille mince, irrégulière, inéquivalve, inéquilatérale, rostrée ou tronquée et bâillante en arrière; côté antérieur court; charnière comportant, sur la valve droite, une petite dent 3*a* en avant de la cavité ligamentaire; cette dent a souvent été dénommée 1 ; mais, comme elle est à peu près confondue avec le bord antérieur, elle a plutôt le rôle d'emboîter une dent de la valve opposée, que d'être emboîtée par elle ; en fait, il n'y a sur la valve gauche aucune dent 2 visible, il n'y a seulement qu'un large cuilleron saillant, trigone obliquement allongé en arrière ; de sorte que l'unique dent de la valve droite peut aussi bien être prise pour 1 que pour 3. Le cuilleron de la valve gauche est resté dressé comme chez les formes ancestrales, pleuroconques, c'est-à-dire couchées sur la valve droite dont la fossette est au contraire en retrait sur le bord ; c'est ainsi que s'explique la dissymétrie du ligament par rapport au plan de commissure des valves.

Fig. 8. — Charnière de *Sphenia Passyana* Desh. BART.

18-3. — Sphenia myalis Desh. Pl. I. CUIS.

1913. *Iconographie,* t. II, pl. LXII (*non* pl. II, 1904).

Obs. L'examen d'une bonne valve de Cuise (coll. Ninck) m'a révélé une erreur qui s'est glissée dans la reproduction de cette espèce sur la planche II de l'*Iconographie* (t. I); les spécimens de Brasles figurés sur cette planche appartiennent à *S. donaciformis* (**18-11**), et la valve mutilée qui a été figurée sous ce nom (pl. III) est, au contraire, un véritable *S. myalis*. A ce double point de vue, il m'a semblé utile

de faire reproduire ici (Pl. I), cette valve droite qui répond complètement aux figures de l'ouvrage de Deshayes (pl. XI, fig. 6-10) : l'échancrure du sinus se confond avec l'impression du muscle postérieur qui s'étend triangulairement sur toute la région interne du côté anal. Quant à la charnière, on y distingue nettement la fossette médiane et, en arrière, une longue rainure ligamentaire qui s'étend sous le bord supérieur.

18-17. — Sphenia acuta Staadt. Pl. I. SPARN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Test mince et fragile. Taille excessivement petite ; forme étroite, transverse, inéquilatérale, rostrée en arrière, ovoïde en avant ; contour palléal peu convexe ; crochet petit, gonflé, prosogyre, situé aux deux cinquièmes de la longueur, du côté antérieur ; bord dorsal déclive et peu arqué du côté antérieur, rectiligne du côté postérieur où il fait un angle très ouvert avec la troncature anale du rostre. Surface dorsale bombée au milieu, déprimée vers la région anale qui est excavée et limitée par un angle rayonnant sur lequel les accroissements forment de petites lamelles peu proéminentes. Charnière de la valve gauche comportant, sous le crochet, une petite fossette bordée par un cuilleron postérieur assez saillant. Impressions internes peu visibles.

Dim. Diam. antéro-postérieur, 2.5 mill. ; diamètre umbono-palléal, 1.5 mill.

R. D. Cette intéressante espèce présente une ressemblance intime avec *Sphenia angusta*, du Lutécien, et elle appartient bien au même groupe rostré ; mais elle est beaucoup plus étroite en arrière, moins arquée sur le contour palléal, et elle s'en distingue aussi par son bord supéro-postérieur plus rectiligne, non excavé ; la région anale est plus étroitement excavée, mieux limitée. C'est donc une mutation ancestrale qu'il importait de séparer.

Loc. Pourcy, unique (Pl. I), coll. Staadt.

19e Genre : CORBULOMYA Nyst, 1846.

La charnière de ce Genre inéquivalve est intermédiaire entre celle de *Sphenia* et celle de *Corbula* ; mais elle est caractérisée par la présence d'une lamelle latérale AII qui engrène très distinctement dans une rainure de la valve droite ; de l'autre côté de la dent 3, le bord cardinal est entaillé sous le crochet et cette entaille met en communication la fossette du cartilage avec le ligament externe.

Fig. 9. — Charnière de *Corbulomya subcomplanata* d'Orb. BART.

Au Genre *Corbulomya s. str.* appartiennent les espèces parisiennes **19-1**, **19-4**, tandis que **19-2**, **19-3**, **19-5** doivent être classés dans le Sous-Genre *Lentidium* Cristofori et Jan (1832) qui a pour génotype *C. mediterranea* Costa, l'analogue vivant de *Corbulomya triangula* Nyst, de l'Oligocène de Belgique et d'Étampes. *Lentidium* ne diffère de *Corbulomya s. str.* que par sa forme plus équilatérale, plus trigone, moins inéquivalve, par ses impressions musculaires presque égales, par son sinus plus court, mais la charnière est identique, et c'est pourquoi je m'abstiens d'en reproduire le schéma qui ne se distinguerait pas de celui de la figure 9.

20e Genre : CORBULA Brug., 1797.

Le génotype de *Corbula s. str.* est bien effectivement *C. sulcata*, Brug., tel qu'il a été figuré par Bruguière et repris sous ce nom générique par Lamarck. Plus tard, en 1811, Mégerle von Muhlfeld a désigné cette espèce sous le nom *Aloidis*, repris tout récemment par M. Dall (1898, *Tert. Flor.*, IV, p. 836) sous prétexte que Lamarck n'a pas désigné le type de *Corbula*, et que la première espèce est *C. gallica*, dont Fischer a fait le génotype de *Bicorbula*. Ce raisonnement pèche par la base et je n'ai pas cru devoir m'y rallier.

La charnière de *Corbula* est très constante dans ses éléments, elle ne varie que dans l'inclinaison de ses éléments selon que la coquille est pleuroconque, c'est-à-dire couchée sur la valve droite comme *Bicorbula*, ou presque orthoconque comme *Corbula s. str.*; on y trouve simplement la dent 3, et sur la valve gauche le cuilleron C, aucune trace de lamelle AII; quant à la lamelle PII, mentionnée par Félix Bernard, elle est presque toujours indistincte.

Fig. 10. — Charnière de *Bicorbula gallica* Lamk. BART.

Il n'y a rien à ajouter à ce qui a été dit au sujet des Sections BICORBULA et AGINA qui sont faciles à distinguer, la première par sa taille et par son cuilleron presque perpendiculaire à la commissure des valves, la seconde par sa forme globuleuse et par son sinus un peu plus profond.

La Section CUNEOCORBULA a été très inexactement interprétée par M. Dall (*loc. cit.*) qui y a rapporté beaucoup de *Corbula s. str.* du Néogène des États-Unis : il est entendu que l'on ne doit y classer que

les espèces bianguleuses et rostrées, du groupe de *C. biangulata*.

Enfin, M. É. Vincent (1910, *Ann. Soc. roy. malac. Belg.*, XLIX, p. 140) a séparé une nouvelle Section Cæstocorbula qui a pour type *C. Henckeliusi* et qui est caractérisée par l'existence d'une pièce calcaire supplémentaire, placée à l'extrémité anale de la valve non rostrée le long du rostre de la valve droite, et destinée à protéger une partie du siphon de l'animal.

MM. Vincent et Staadt ont recueilli à Châlons-sur-Vesle plusieurs échantillons bivalves de *Corbula regulbiensis*, munis de cette plaque. Il est très possible qu'elle existe également chez d'autres espèces rostrées (*costata, rugosa*) rapportées jusqu'à présent à *Corbula s. str.* et qu'il y aurait alors lieu de classer dans la Section *Cœstocorbula*. Mais il faut attendre que l'on ait trouvé cette pièce en place sur les autres espèces.

20-13. — Corbula striatina Desh. SPARN. CUIS.

Aj. Loc. Pourcy, peu rare, toutes les collections. — Sparnacien.

20-26. — Corbula consumpta Staadt. Pl. I. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Test peu épais : taille moyenne ; forme aplatie, sensiblement équivalve, oblongue-transverse, très inéquilatérale ; côté antérieur assez large, arrondi, moitié aussi long que le côté postérieur qui est obliquement tronqué ; bord palléal presque rectiligne sur la valve gauche, un peu plus convexe en arrière sur la valve droite, se continuant en arc de cercle avec le contour buccal et coupant la troncature anale sous un angle aigu ; bord supérieur rectiligne, passablement déclive, surtout en avant des crochets qui sont petits, à peine gonflés, situés au tiers de la longueur du côté antérieur. Surface dorsale peu bombée en avant, légèrement déprimée en arrière, portant une carène aiguë qui sépare la région anale ; celle-ci est assez étroite, faiblement excavée et limitée par un renflement anguleux contigu au corselet. Ornementation composée de sillons très réguliers, un peu plus fins et plus serrés sur la région des crochets, se prolongeant sur la région anale où ils sont plutôt lamelleux. Charnière comportant : sur la valve droite, une dent cardinale assez petite, située sous le crochet ; et sur la valve gauche un cuilleron mince, bilobé, passablement saillant, en arrière de la fossette pour la réception de la dent

opposée. Impressions musculaires petites, très rapprochées du bord; impression palléale également voisine du bord se raccordant — sans crochet ni sinus — à l'impression du muscle postérieur.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 11 mill.; diamètre umbono-palléal, 6 1/2 mill.

R. D. Se distingue à première vue de *C. regulbiensis* Morris, par sa forme aplatie, étroite, transverse, son bord anal tronqué, non rostré, ses crochets placés plus latéralement. Sa forme se rapproche davantage de *C. aulocophora*, Morlet, du Bartonien, mais cette dernière est ornée de sillons profonds, bien plus écartés, sa carène dorsale est encore plus saillante et aboutit à un angle plus aigu.

Loc. Châlons-sur-Vesle, type (Pl. I) Jonchery-sur-Vesle, huit valves en tout, coll. Staadt.

20-27. — Corbula Moloti *n. sp.* Pl. IV SPARN.

Taille assez grande; forme cochléarienne, très convexe, inéquilatérale; côté antérieur ovale, à peine plus court que le côté postérieur qui est brièvement rostré, transversalement tronqué; contour palléal largement arqué, raccordé par une courbe continue avec le contour buccal, et par un angle arrondi avec la troncature anale; crochet gonflé, un peu obliquement prosogyre, situé en avant de la ligne médiane; bord supérieur également déclive de part et d'autre du crochet, rectiligne en arrière où il se termine par une petite saillie anguleuse, à l'intersection de la troncature anale. Surface dorsale bombée au milieu, comprimée en avant, un peu excavée en arrière jusqu'à un angle décurrent qui part du crochet et aboutit à l'extrémité du bord palléal; l'aire comprise entre cet angle et le bord supérieur est excavée et striée, le reste de la surface ne porte que des accroissements irréguliers. Charnière de la valve droite peu développée; 3 saillante mais assez mince; fossette ligamentaire profondément échancrée sous le crochet. Impressions internes peu visibles.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 26 mill.; diamètre umbono-palléal, 20 mill.; épaisseur de la valve droite, 8 mill.

R. D. Quoique cette valve ressemble beaucoup à *C. gallica*, je l'en crois cependant distincte, non pas tant à cause de sa forme plus rostrée, plus excavée en arrière du crochet, que pour les différences capitales que présente sa dent 3*a* plus petite et moins recourbée en croc. *C. gallicula* est encore bien plus différente, de sorte que la transition entre toutes ces mutations d'un même type n'est pas graduelle. *C. Plateaui* n'est probablement pas du même groupe à cause de sa forme inéquilatérale.

Loc. Pourcy, unique (Pl. IV), coll. Molot.

21e Genre : CUSPIDARIA Nardo, 1840.

Ce Genre (Famille *Cuspidariidæ* Fischer) n'est point à sa place auprès de *Corbula* : il devrait être classé dans les *Poromyacea*, c'est-à-dire près de *Clavagella*. Nous le laissons néanmoins sous le numéro qu'il occupe dans notre *Catalogue illustré*, pour ne pas bouleverser la numérotation.

Cuspidaria a été divisé en plusieurs Sections selon l'aspect de la surface des valves et la composition de leur charnière :

Cuspidaria *s. str.* — Surface à peu près lisse; bord postérieur du cuilleron confluent avec le bord cardinal; lamelles latérales postérieures seulement. G.-T. : *Tellina cuspidata* Olivi, viv.

Liomya A. Ad., 1864. — Surface à peu près lisse; une dent cardinale; cuilleron très oblique; valve droite munie de lamelles latérales; valve gauche sans lamelles latérales. G.-T. : *Neæra adunca* Gould, viv.

Cardiomya A. Ad., 1864. — Surface ornée de côtes rayonnantes; cuilleron vertical; lamelle latérale postérieure sur la valve droite seulement. G.-T. : *C. Gouldiana* Hinds, viv.

D'après ces définitions, il y a donc lieu de classer dans la Section *Cardiomya* **21-1** (fig. 11) qui y répond exactement; il en est de même de **21-2** et de **21-8**, peut-être aussi de **21-3** dont la valve droite m'est inconnue cependant. Quant à **21-5** dont le cuilleron est particulièrement oblique (fig. 12), il semble bien que c'est une *Liomya* d'après la valve gauche; d'autre part, **21-6** — qui a une dent cardinale 2 (fig. 13) sur la valve gauche — paraît devoir se rapporter à *Cuspidaria s. str.* malgré sa surface cancellée. Enfin, je ne puis classer **21-7** dans aucun des groupes susdits et il est probable que c'est une coquille d'un tout autre Sous-Ordre, attendu que la charnière est échancrée sous le crochet et qu'elle ne montre aucune trace de cuilleron : l'échancrure est encadrée de deux saillies dentiformes, exactement comme chez *Rochefortia* Vélain, ce qui semble indiquer que *Neæra radiata* doit être plutôt rapprochée des *Erycinacea*, d'autant plus que les valves sont relativement plates et n'ont nullement l'aspect argenté des *Cuspidariidæ* à l'intérieur. On retrouvera plus loin cette singulière coquille.

Fig. 11. — Charnière de la valve droite de *Cardiomya Victoriæ* Mell. CUIS.

Fig. 12. — Charnière de la valve gauche de *Liomya Raincourti* Desh. LUT.

Fig. 13. — Charnière de la valve gauche de *Cuspidaria cancellata* Lamk. LUT.

23e Genre : PANDORA Brug., 1792.

La charnière de **23-2** et celle de **23-3** se rapportent très exactement à celle de *Tellina inæquivalvis* L., génotype de *Pandora s. str.* Mais il y a quelques différences chez *P. Defrancei* (**23-1**), notamment sur la valve droite dont la crête antérieure est beaucoup moins saillante et plus oblique que chez *P. dilatata* par exemple; le sillon ligamentaire est aussi beaucoup plus court, sur les deux valves, que chez cette dernière espèce. Je ne crois pas néanmoins, que l'on puisse fonder sur ces petites différences un critérium distinctif pour une nouvelle Section. Il me paraît inutile de reproduire ces charnières qui sont bien visibles sur la planche IV de l'*Iconographie* (t. I).

24-1. — Lyonsia plicata [Mellev.]. Pl. I. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Obs. Deux bonnes valves, à peu près intactes et opposées, provenant de Châlons-sur-Vesle, me permettent de compléter la diagnose et la figuration de cette belle espèce : la fossette subumbonale, destinée à loger le cartilage (= résilium, Dall) et le lithodesme ou osselet calcaire, s'allonge sous le bord en arrière du crochet; mais son extrémité antérieure forme une étroite cavité sous la pointe même du crochet, contre un rebord antérieur qui semble plus abrupt sur la valve droite que sur la valve gauche. Impressions musculaires très inégales, l'antérieure semilunaire, la postérieure elliptique. Sinus palléal très court, reliant par un arc très ouvert le milieu de l'impression de l'adducteur postérieur à la ligne palléale qui est parallèle au bord et qui sert de limite aux plis rayonnant de la surface interne. Le bâillement des valves est considérable sur toute la troncature verticale de l'extrémité anale. La surface externe, grossièrement plissée par les accroissements, est très finement rayonnée par des rangées d'imperceptibles granulations; seuls, la lunule et le corselet sont lisses et excavés.

Loc. Châlons-sur-Vesle, plésiotypes (Pl. II), coll. Cossmann.

25e Genre : THRACIA Leach *in* Blainv., 1824.

Des sept espèces parisiennes, seule **25-3** (*T. Ludovicæ*) appartient à la Section *Cyathodonta*, caractérisée par sa surface plissée et par l'absence de fissure au crochet de la valve gauche; les autres sont des *Thracia s. str.*, à crochet fissuré.

26e Genre : NEÆROPOROMYA Cossm., 1886.

Obs. Dans la séance du 8 juin 1895 de la Société royale Malacologique, M. É. Vincent a fait une communication sur certaines espèces belges et fossiles du Genre *Poromya*, et cette communication est précédée d'un résumé des subdivisions de la Famille *Poromyidæ*, dans lequel l'auteur indique *Neæroporomya* comme Sous-Genre de *Poromya*. En examinant de nouveau la charnière de *Neæroporomya*, j'ai pu me convaincre qu'elle diffère complètement de celle de *Poromya*, telle qu'elle

a été figurée dans le *Manuel* de Fischer (fig. 886, p. 1172) : on y constate en effet l'existence de 3 très épaisse sur la valve droite, de 2 plus petite sur la valve gauche, d'une nymphe ligamentaire, confondue avec le bord postérieur (fig. 14), sans la moindre trace de fossette pour loger un cartilage interne, ni de lamelle latérale postérieure.

Fig. 14. — Charnière de *Neæroporomya argentea* Lamk. LUT.

D'autre part, le sinus est très nettement indiqué sur une valve un peu moins mince que les autres et d'assez grande taille (9 mill.). Il y a là, semble-t-il, des éléments plus que suffisants pour caractériser un Genre bien distinct non seulement de *Poromya*, mais encore de *Cètomya* Dall, qui a un cartilage partiellement interne. D'un autre côté, comme *Neæroporomya* n'a pas le cuilleron des *Cuspidariidæ*, il est incontestable que c'est bien un *Poromyidæ* malgré son analogie externe avec certains *Cuspidaria*. Sa surface est argentée plutôt que nacrée.

Quant à *Poromya argyrea*, Vinc., du Wemmelien de Belgique, d'après la diagnose et le dessin que M. É. Vincent a publiés de la valve droite, il semble bien que c'est une véritable *Poromya*, comportant une fossette pour le cartilage interne ou résilium, et une lamelle latérale, mince et allongée. Les deux autres espèces (*P. corbuloides*, *P. antiqua non* Desh.) ne peuvent y être classées que par l'analogie de leur aspect externe, seul connu.

La seconde doit changer de nom : on pourrait la nommer *P. Vincenti nob.*

29e Genre : MACTRA Linné, 1767.

Section : Eomactra Cossm., 1909 (1).

Obs. Il n'y a pas de véritables *Mactra s. str.* au-dessous du Miocène; la plupart des formes éocéniques appartiennent à une Section qui se distingue du génotype *M. stultorum*, non seulement par

Fig. 15. — Charnière d'*Eomactra semisulcata* Lamk. LUT.

la forme triangulaire des valves, mais surtout par l'apparition — sur la lamelle et le corselet — de sillons concentriques, quoique le reste de la surface externe soit lisse. Charnière (fig. 15) étroite, bi-échancrée sur son contour inférieur, comportant : sur la valve droite, 3*a* et 3*b* presque isocèles, AI et AIII, PI et PIII, équidistantes de part et d'autre du plateau cardinal, une fossette chondrophore C nettement séparée par une arête du ligament L ; sur la valve gauche,

(1) *Conchol. néog. Aquit.*, t. I, p. 168.

la dent triangulaire, à branches 2*a*, 2*b*, beaucoup moins ouvertes que chez *Mactra s. str.*, et surtout une crête 4*b* qui sépare 2*b* de la fossette C, et qui est plus saillante que l'arête limitant le ligament L ; chez *Mactra s. str.*, la dent 4*b* n'existe pas, et 2 est moins triédrique, plus nettement lambdiforme. Il y a lieu de remarquer enfin que, chez *Eomactra*, il y a — comme sur les valves de *Mactra* — un éperon formé, au-dessus de la fossette chondrophore, par un petit prolongement du rebord supéro-antérieur ; seulement cet éperon n'est visible que sur la valve droite.

Toutefois, *M. recondita* (**29-8**) s'écarte un peu des autres *Eomactra* par le rapprochement exceptionnel des lamelles latérales : AII est presque contiguë à la dent triédrique 2, et PII sort immédiatement de dessous la nymphe ; en outre, la dent 4*b* est extrêmement courte. Les autres caractères sont les mêmes que chez *Eomactra*, de sorte que je ne crois pas nécessaire de séparer une nouvelle Section pour ces quelques différences, d'ailleurs bien visibles sur la figure (pl. V) de l'*Iconographie*, ce qui me dispense d'en publier ici un nouveau croquis.

Nov. Sect. : Ruellia Cossm., 1912.

Forme de *Pseudoxyperas*, transverse et allongée, presque équilatérale ; lunule et corselet limités, mais lisses. Charnière étroite, très concentrée, faiblement bi-échancrée sur son contour inférieur : une dent lambdiforme sur chaque valve (3*a*, 3*b*, 2*a*, 2*b*) ; fossette chondrophore C obtusément séparée de la nymphe par une arête imperceptible ; lamelles latérales très rapprochées du plateau cardinal, AI confluente avec 3*a*, AII à peine séparée de 2*a* (fig. 16) ; éperon court et mince. Sinus elliptique, horizontal, n'atteignant pas l'aplomb de la fossette ; ligne palléale obsolète, écartée du bord lisse. (G.-T. : *Mactra Bernayi* Cossm. **29-10**, de l'Éocène supérieur ou Bartonien du Ruel.)

Fig. 16. — Charnière de *Ruellia Bernayi* Cossm. BART.

Fig. 17. — Charnière de la valve gauche de *Pseud. Kunstleri* Cossm. et Peyrot, BURD.

R. D. Il est impossible de confondre cette coquille avec *Pseudoxyperas* Sacco, qui a la même forme et le même sinus, mais dont la charnière se distingue par la présence d'une dent rudimentaire 4*a*, par la soudure presque complète des branches 2*a* et 2*b*, enfin par ses lamelles striées sur leur face interne (voir fig. 17, à titre de comparaison). Chez *Ruellia*, il n'y a aucune trace de 4*a*, les lamelles ne sont pas striées, 2*a* et 2*b*

sont très largement écartées, la nymphe n'existe pour ainsi dire pas, et il y a une petite arête qui sépare la fossette C du creux où se loge le ligament. D'autre part, *Ruellia* se sépare nettement d'*Eomactra* par sa forme, par sa lunule et son corselet non sillonnés, par ses lamelles très rapprochées des cardinales et en partie confluentes avec elles; enfin le sinus est plus largement arrondi que chez *M. semisulcata*. La création de notre nouvelle Section est donc tout à fait justifiée : elle est la forme ancestrale de *Pseudoxyperas* et d'*Oxyperas*, comme galbe seulement.

31e Genre : ABRA Leach *in* Lamk., 1818.

Valves transverses, à extrémité postérieure rostrée et plus courte que l'extrémité antérieure. Charnière très petite, comportant : sur la valve droite, deux petites protubérances 3*a*, 3*b*, très voisines de la fossette chondrophore C qui s'allonge obliquement sous le bord supéro-postérieur, plus deux lamelles latérales AI, PI, tranchantes et inéquidistantes; sur la valve gauche, une seule protubérance cardinale 2, contiguë à la fossette C, plus deux lamelles AII, PII, confondues avec le bord supérieur; nymphe courte et peu saillante, placée au-dessus de la fossette, et servant de support au ligament externe (fig. 18). Sinus profond, séparé de la ligne palléale par une languette parfois confluente. (G.-T. : *Ligula tenuis*, Mart. Viv.).

Fig. 18. — Charnière d'*Abra pusilla* Lamk. LUT.

Félix Bernard a fait ressortir l'analogie de cette charnière et de celle des *Mactridæ*; mais, par tous les autres critériums, *Abra* se rattache aux *Tellinidæ*, et plus particulièrement, à *Mœrella*. Ainsi que je l'ai expliqué (*Aquit.*, t. I, p. 287), il n'y a pas lieu d'admettre les subdivisions proposées dans le Genre *Abra*, uniquement fondées sur de petites différences dans la forme des valves.

31-8. — Abra striatula [Desh.]. Pl. I. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Obs. J'ai fait figurer dans l'*Iconographie* (Suppl.) une valve de cette espèce, atteignant 8 millimètres et qu'on pourrait prendre, à la rigueur, pour une forte variété de la forme typique, à cause de sa grande convexité et de son contour subtrigone; la région postérieure est aussi plus tortueuse, quoique non rostrée, et la surface dorsale semble dépourvue — sauf vers le bord palléal — des stries qu'on observe sur les spécimens antérieurement étudiés. Néanmoins, je suis convaincu qu'il ne s'agit là que de différences imputables à l'état gérontique de la valve en question, et je me borne à les signaler à mes lecteurs.

Loc. Cuise, valve droite (Pl. I), coll. Ninck.

32e Genre : SEPTEUILIA *nom. mut.*, Cossm. 1912.

(= *Scrobicularia* Cossm., *non* Schum.)

L'attribution au Genre *Scrobicularia* des deux espèces parisiennes *S. Bezançoni* et *S. ovoides* ne me paraît pas pouvoir être maintenue, après un examen très attentif de la charnière de la valve gauche, la seule connue chez ces deux espèces. En effet, comme l'indique la figure 19, cette charnière comporte une seule protubérance cardinale 2, une fossette chondrophore C triangulaire et complètement échancrée sous le crochet, une nymphe courte et assez saillante, pour supporter le ligament, enfin une lamelle latérale PII confondue avec le bord supérieur. Or, il n'y a pas de lamelles latérales chez *Scrob. piperata* dont la forme arrondie est d'ailleurs tout à fait différente de la forme allongée de nos coquilles fossiles; le sinus est en outre bien différent, et la nymphe de ces dernières est plus saillante. Je les rapproche plutôt d'*Abra*, quoiqu'elles s'en distinguent par la dent 2 non bifide, par la saillie et la brièveté de leur nymphe, par l'absence de lamelle latérale antérieure. Il est dommage que l'on ne puisse étendre cette comparaison aux valves droites. En attendant, j'ai dû faire choix d'un nom nouveau pour caractériser ces coquilles dont la valve gauche ne ressemble ni à *Scrobicularia* ni à *Abra*.

Fig. 19. — Charnière de *Septeuilia ovoides* Cossm. LUT.

34e Genre : GASTRANA Schum., 1817.

Charnière hémidapédonte, c'est-à-dire que les dents cardinales dépassent le plateau cardinal rudimentaire qui commence à se former sous le crochet, tandis que chez les Adapédontes précédemment énumérés, les dents sont implantées directement sur le bord supéro-dorsal des valves : 3*a*, 3*b* épaisses et écartées; 2*b* bifide, 4*b* peu distincte; pas de lamelles latérales; nymphe large et triangulaire L (fig. 20). Sinus grand, gibbeux, non confluent, séparé de la ligne palléale par une longue et étroite languette (G.-T. : *G. donacina* Schum. Viv.).

Fig. 20. — Charnière de *Gastrana fragilis* Lin., espèce voisine du génotype. Viv.

34-1. — Gastrana laudunensis [Desh.] Pl. I. CUIS.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Test assez mince. Taille petite; forme convexe, ovoïde, inéquilatérale; côté antérieur un peu plus court et beaucoup plus largement arrondi que le côté postérieur qui forme une sorte de bec obtus et un peu bâillant. Surface externe lisse ou très finement striée par les accroissements, fortement bombée au milieu, marquée en arrière par une dépression rayonnante et très obsolète. Charnière de la valve droite peu développée : 3*a* très petite et punctiforme, 3*b* longue, divergente et arquée jusque vers la nymphe qui est peu proéminente, arrondie et presque confondue avec le bord supérieur. Impressions musculaires inégales et assez haut placées; sinus grand, séparé de l'impression palléale par une zone frangée.

DIM. Diamètre antéro-postérieur, 9 mill.; diamètre umbono-palléal, 7 mill.

R. D. Se distingue par sa surface lisse et sa faible charnière; elle ressemble à une petite capsule un peu allongée en arrière. Elle correspond bien à la valve gauche dont le type a été figuré dans le tome I de l'*Iconographie*.

Loc. Cuise, unique (Pl. I), coll. Ninck.

XIIe Famille. — *TELLINIDÆ* Desh.

Cette Famille — à laquelle doit être annexé le 34e Genre *Gastrana* ci dessus — a été l'objet d'une revision complète [1] dans la *Conchologie néogénique de l'Aquitaine*, d'après les éléments de la charnière qui comporte invariablement : sur la valve droite, une seule dent à deux branches très écartées 3*a*, 3*b* emboîtant la dent 2 de la valve gauche, qui est bilobée, mais dont les branches — soudées entre elles — ne s'ouvrent pas encore assez pour loger une dent 1 ; en outre, il y a une étroite lame cardinale 4*b* en face de laquelle la valve droite porte — en arrière de 3*b* — une étroite rainure destinée à loger 4*b*. Le plateau cardinal est peu développé, car ces *Tellinidæ* sont, comme *Gastrana*, des *Hemidapedonta*. Les lamelles latérales, très peu développées sur la valve gauche, ne sont pas constantes sur la valve droite, et c'est là un critérium très utile pour la séparation des Sous Genres, indépendamment de la forme du sinus dont il y a

[1] Vol. I, pp. 236 et suiv. La plupart des croquis sont reproduits ici.

lieu de tenir compte. Il n'y aura, de ce chef, que peu de changements à apporter à la classification générique que j'ai préconisée dans l'Appendice III et dans l'*Iconographie*, mais plutôt un triage raisonné des espèces parisiennes.

35e Genre : TELLINA Linné, 1758.

« **Sensu stricto.** Taille parfois assez grande ; forme anguleuse et rostrée en arrière ; crochets faiblement opisthogyres ; surface striée ou lamelleuse ; dents cardinales : 3*a* oblique, 3*b* bifide, 2 bifide,

Fig. 21. — Charnière de *Tellina virgata* L. Viv.

4*b* rudimentaire [1] ; lamelles latérales : AI, PI, très saillantes, triangulaires, aiguës ; AII, PII plus obsolètes et plus épaisses ; nymphe longue et aplatie, ne faisant aucune saillie à son extrémité abrupte sur le contour supérieur (fig. 21) ; impressions musculaires à peu près égales, situées assez haut, palmulées ; sinus très profond, atteignant presque le muscle antérieur, gibbeux sur son contour supérieur, confluent avec la ligne palléale (G. T. : *T. virgata* L., d'après Lmk., 1799, Viv.). »

Section : Elliptotellina Cossm., 1886.

Même charnière que chez *Tellina s. str.*, quoique beaucoup plus mince, et en outre, AII et PII font encore une moindre saillie sur la valve gauche ; mais leur existence est confirmée par la présence de fossettes bien marquées le long de AI et de PI, sur la valve droite (fig. 22). La forme plus régulièrement ovale et le sinus arrondi

Fig. 22. — Charnière d'*Elliptotellina tellinella* Lamk. Lut.

[1] Chez les *Tellinidæ*, il n'y a jamais de branche 4*a*, elle est atrophiée, et par suite l'emboîtement de 3*a*, 3*b* se fait simplement par 4*b*, que, pour simplifier, je désigne souvent par 4 dans le texte et sur les croquis.

d'*Elliptotellina* justifient d'ailleurs amplement la séparation de cette Section.

Sous-Genre : Peronæa Poli, 1791.

Les espèces parisiennes **35-8** à **35-13** — que j'avais primitivement classées dans ce Sous-Genre, puis rapportées (App. III) à la Section *Peronidia* Dall. — appartiennent bien réellement à *Peronæa*, car leurs lamelles latérales sont bien marquées

Fig. 23. — Charnière de *Peronæa burdigalica* Cossm. et Peyr. burd.

et les antérieures sont plus rapprochées des cardinales que les postérieures, ce qui — indépendamment de la forme ovale et peu inéquilatérale des valves — écarte suffisamment *Peronæa* de *Tellina s. str.* Sur le croquis de charnière, précédemment publié dans l'Aquitaine et reproduit ici (fig. 23), la lamelle AII est omise, parce qu'elle est moins marquée chez les formes néogéniques que chez celles de l'Eocène, qui sont, en outre, d'une taille beaucoup moindre.

Sous-Genre : Mœrella Fischer, 1887.

Les espèces parisiennes **35-14** à **35-24** et **35-32**, **35-47**, restent classées dans le Sous-Genre *Mœrella* qui se distingue de *Peronæa* par sa forme plus ovale, par son sinus plus profond et par l'effacement graduel de AII; les lamelles latérales sont moins inéquidistantes, plus rapprochées des cardinales que chez *Tellina s. str.*, et surtout moins saillantes. La figure 24, empruntée à la *Conchologie néogénique de l'Aquitaine*, reproduit la charnière du génotype *T. donacina* L.

Fig. 24. — Charnière de *Mœrella donacina* L. Plioc.

Section : Macaliopsis Cossm., 1886.

Taille assez grande; valve droite plus convexe que l'autre; forme inéquilatérale, arrondie en avant, tronquée ou rostrée en arrière;

Fig. 25. — Charnière de *Macaliopsis biangularis* Desh. lut.

surface externe lamelleuse avec deux plis rayonnants sur la région

anale; lunule lancéolée, excavée; corselet long, étroit, caréné à l'extérieur. Charnière aplatie, échancrée sur son contour inférieur : 3*a* un peu oblique, 3*b* largement bifide, 2 perpendiculaire et nettement bilobée; 4 mince et longue, assez proéminente; AI et PI courtes, très saillantes, inéquidistantes, situées l'une au bout de la lunule, l'autre au bout du corselet; AII et PII très obsolètes, réduites à un épaississement à peine saillant du bord supérieur; nymphe longue et aplatie, occupant les deux tiers de la distance du crochet à la lamelle postérieure. Sinus subrhomboïdal, s'avançant jusqu'à l'aplomb de la lamelle latérale antérieure, confluent avec la ligne palléale sur tout son contour inférieur (G.-T. : *T. scalaroides* Lamk. LUT.)

R. D. Intermédiaire entre *Tellina* et *Phylloda*, *Macaliopsis* se distingue des deux par sa forme et par son sinus; ses cardinales ressemblent à celles de *Phylloda*, mais par ses lamelles latérales, *Macaliopsis* se rapproche davantage de *Tellina s. str.* *Mœrella* est beaucoup plus ovale, et *Peronœa*, qui y ressemble par sa forme bianguleuse, s'en écarte complètement par son sinus et par ses dents cardinales. Il y a donc de bons motifs pour conserver cette Section dont le génotype n'avait d'ailleurs pas été désigné quand je l'ai proposée; j'ai choisi — pour combler cette lacune — l'espèce de Deshayes la plus caractérisée et la moins rare.

A partir de **35-35**, les dernières epèces de *Macaliopsis* s'écartent très sensiblement du génotype par l'effacement de leur ornementation; la forme de **35 37** est même complètement celle de *Mœrella*, et celle de **35 38**. **35-39** rappelle davantage *Cyclotellina*; cependant, je crois que c'est encore à *Macaliopsis* qu'il y a lieu de rattacher ces trois espèces.

Section : CYCLOTELLINA Cossm., 1886.

Ainsi que je l'ai indiqué, en 1886, cette Section se rapproche intimement de *Strigilla*, elle en a non seulement la charnière, mais encore le sinus gibbeux, s'avançant jusqu'en contact avec l'impression de l'adducteur antérieur, de sorte que l'on pourrait croire qu'il unit les deux impressions par une ligne en courbe dont la chute sur la ligne palléale n'est pas toujours bien visible à la partie antérieure de la surface interne des valves. Quand j'ai proposé *Cyclotellina*, je l'ai classé comme Section de *Tellina* parce que je considérais également *Strigilla* comme une Section de ce grand Genre; mais depuis cette époque, j'ai reconnu (*Conchol. Aquit.*, t. I, p. 274) que *Strigilla* présente des critériums suffisamment tranchés pour qu'on le distingue comme un Genre à part [absence de pli tellinal, sinus unissant les muscles, rapprochement complet des lamelles A, forme obronde des valves]; par conséquent, les espèces parisiennes **35-40** à **35-43** devraient prendre la numérotation **35**^{bis}**-1**, à **35**^{bis}**-4**, *Cyclotellina* n'étant qu'une Section de *Strigilla* et ne s'en distinguant que par son ornementation non divergente mais concentrique. Je reproduis ici

(fig 26) la charnière du génotype *Strigilla carnaria* L , afin qu'on puisse constater combien elle est identique à celle de *Cyclotellina lunulata*, suffisamment visible sur la planche VII du tome I de l'*Iconographie* pour me dispenser d'en donner ici un nouveau croquis.

Fig. 26. — Charnière de *Strigilla carnaria* L. Viv.

Le Genre *Strigilla*, Turton (1822) ayant ainsi débuté dès l'Éocène inférieur, il resterait à en découvrir la présence dans l'Oligocène pour compléter le phylum jusqu'à l'époque miocénique où il est authentiquement représenté par une forme très voisine de *S.* (*Æretica*) *senegalensis* Hanley.

Section : Arcopagiopsis Cossm., 1886.

Test mince et fragile. Taille médiocre; forme ovale transverse, plus atténuée et plus courte du côté postérieur; surface ornée de stries ou de fines lamelles concentriques, le pli tellinal est à peine indiqué sur la région anale. Charnière étroite (fig. 27), peu échancrée sur son contour inférieur : 3*a* petite, 3*b* bifide, 2 bifide et épaisse, pas de dent 4; nymphe étroite et longue, non saillante; lamelles AI et PI bien visibles seule valve droite, mais sur la valve gauche, on ne distingue que AII et encore avec une réelle difficulté, en s'inspirant surtout de ce qu'il existe une fossette pour la recevoir sur la valve droite, tandis qu'il n'y en a pas contre PI, ce qui dénote l'absence de PII. Sinus gibbeux, analogue à celui de *Tellina* (G.-T. : *Tellina distans* Desh. lut.).

Fig. 27. — Charnière d'*Arcopagiopsis distans* Desh. lut.

Cette Section est surtout caractérisée par la disparition de 4 (ou plutôt de 4*b*) et de PII; c'est ce qui l'écarte de *Mœrella* aussi bien que d'*Arcopagia*, abstraction faite du critérium du sinus pour ce dernier Genre. Chez *Peronæa* et *Peronidia* — dont la forme est d'ailleurs très différente —, c'est PII plutôt que AII qui est encore visible. Donc *Arcopagiopsis* est une Section bien justifiée, qui ne paraît avoir vécu que dans l'Éocène.

35bis Genre : STRIGILLA Turton, 1822.

Section : Cyclotellina Cossm., 1886.

(Voir ce qui a été indiqué ci-dessus, p. 41.)

35-48. — Tellina (*Peronæa*) **præcognita** Staadt. Pl. I. THAN.
1913. — *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Test mince; taille assez petite; forme comprimée, ovoïdo-trigone, inéquilatérale, côté antérieur arrondi, semi-elliptique, à peine plus

court que le côté postérieur qui est allongé, anguleux, terminé en bec ; bord palléal largement arqué, décrivant une courbe assez convexe avant de se raccorder avec le bord antérieur, presque rectiligne vers le bord anal ; bord supérieur faiblement convexe antérieurement, déclive et rectiligne en arrière du crochet qui est à peu près médian, obtus, à peine saillant. Corselet rétréci, limité par une carène anguleuse. Surface dorsale faiblement courbée, portant une dépression rayonnante vers l'angle obtus qui sépare la région anale ; stries d'accroissement lamelleuses, régulières, également distribuées sur toute la surface. Charnière comportant : 3*a* et 3*b* séparées par une petite fossette triangulaire, 3*a* mince et oblique, 3*b* composée de deux lames formant un angle aigu, situé sous le crochet et dont le côté gauche est perpendiculaire à l'axe bucco-anal ; AI assez courte, passablement saillante, séparée du bord par une fossette large et profonde ; PI mince, allongée, peu distincte, contiguë à la nymphe qui est étroite et limitée par un sillon aboutissant à la fossette de PII. Impressions musculaires inégales, la postérieure plus petite, plus rapprochée du bord. Sinus et impression palléale invisibles.

Dim. Diamètre bucco-anal, 19 mill.; diam. umbono-palléal, 11 mill.

R. D. Confondue jusqu'à présent avec la forme typique et cuisienne *T. Edwardsi* Desh., notre mutation thanétienne s'en distingue par sa forme plus transverse, par son bord supérieur plus déclive de part et d'autre du crochet, par son bec anal plus anguleux, par sa dépression dorsale plus faible et à laquelle ne correspond pas d'échancrure sinueuse sur le bord palléal ; enfin *C. Edwardsi* est orné de lamelles plus saillantes, bien plus espacées que celles de la coquille thanétienne.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, type (Pl. I), coll. Staadt ; coll. Molot. Bracheux, coll. Cossmann.

36e Genre : ARCOPAGIA Leach *in* Brown, 1827.

Forme obronde ou elliptique ; valves généralement ornées de lamelles ou de sillons concentriques. Charnière : 3*a* oblique,

Fig. 28. — Charnière d'*Arcopagia crassa* Penn. Viv.

3*b* bifide, 2 triangulaire et bifide, 4*b* mince et saillante, séparée par un étroit sillon de la nymphe aplatie ; AI plus saillante et plus rap-

prochée des cardinales que PI, AII et PII plus obsolètes, mais bien visibles néanmoins (fig. 28). Impression du muscle antérieur en massue, limitée par un épaississement rayonnant; impression du muscle postérieur très superficielle, subquadrangulaire en travers; sinus grand, ovale, ascendant, s'arrêtant à quelque distance de l'épaississement interne, non confluent avec la ligne palléale qu'il rejoint tout à fait en arrière (G.-T. : *Tellina crassa* Penn. Viv.).

37e Genre : HOMALINA Stoliczka, 1870.

Malgré l'apparence tellinoïde des valves, il semble que ce Genre n'est pas à sa place dans les *Tellinidæ* et que c'est plutôt dans les *Desmodonta*, non loin d'*Eastonia*, qu'il faudrait le classer : en effet, le plateau cardinal (fig. 29) porte très nettement une petite fossette

Fig. 29. — Charnière d'*Homalina Lamarcki* Desh. BART

triangulaire et chondrophore en arrière des dents ; une mince arête sépare cette fossette de la carène du corselet qui est très profondément déprimée ; cette carène semble tenir lieu de nymphe ; en avant, il y a 3*a* et 3*b* encadrant 2, qui est faiblement bilobée ; enfin à une mince arête 4*a* correspond une fine rainure sur la valve droite ; AI et AII sont représentées par de longues carènes qui partent du crochet et qui s'enfoncent à l'intérieur sous le rebord dorsal ; du côté postérieur, l'extrémité abrupte du corselet tient lieu de lamelles PI, PII. Enfin la forme triangulaire du sinus — qui est confluent surtout au contour inférieur, tandis que son contour supérieur s'abaisse sur presque toute sa longueur et ne se tronque que vers l'extrémité — s'écarte complètement de celle du sinus des *Tellinidæ*.

Aussi s'explique-t-on que, dans son premier ouvrage, Deshayes — mieux inspiré que dans le second — ait placé cette coquille dans le Genre *Sanguinolaria* ; il est vrai que la fossette n'est pas clairement figurée sur la planche X, et que dans le texte il mentionne comme une dent cardinale l'arête de séparation de la nymphe et de la fossette, tandis qu'en réalité, ces deux arêtes se font vis-à-vis et qu'aucune fossette n'est destinée à les loger. Cette erreur n'a jamais été rectifiée parce que les valves de cette espèce sont rares, minces, souvent cassées à la charnière précisément. Aussi ai-je cru nécessaire de figurer cette charnière, d'après de bons spécimens d'Acy

en Multien (ma coll.), d'autant plus que les figures de la planche VII de l'*Iconographie* (t. I) ne permettent aucunement d'en saisir les détails.

38e Genre : OUDARDIA Monterosato, 1884.

Charnière très étroite, hémidapédonte : 3*a* mince, 3*b* bifide, 2 fortement bilobée et peu oblique, 4 mince et allongée contre la nymphe qui fait une forte saillie sur le contour, à son extrémité postérieure.

Fig. 30.
Charnière d'*Oudardia compressa* Brocchi, Viv.

A ce point de vue, *Oudardia* est comparable aux *Eunymphacea* (*Psammobiidæ*); mais son sinus gibbeux et confluent est bien celui de *Tellina*. La figure 30 — qui représente la charnière d'*Oudardia compressa* — ne mentionne pas la forte carène qui se détache du bord supéro-antérieur de la valve gauche et qui s'atténue vers l'impression musculaire : ce n'est pas une lamelle AII, attendu que, sur la valve droite, on n'observe aucune fossette pour la recevoir; il y a seulement une côte interne un peu moins saillante et symétrique. Au contraire, chez le génotype et chez les espèces néogéniques qui s'y rattachent, on constate une lamelle AI très saillante et très rapprochée de 3*a*, tandis que AII est obsolète ou même réduite à un simple renflement du bord supérieur; il y a donc — de l'Éocène au Miocène — une évolution marquée de la charnière qui a pu se munir de lamelles latérales empruntées aux dépens de la carène où « clavicule interne » caractérisant le Genre *Oudardia* à tous les niveaux stratigraphiques. Je n'ai pas pensé qu'il fût utile de proposer — pour cette seule différence — un démembrement du Genre *Oudardia*, d'autant plus qu'il n'est pas encore signalé dans l'Oligocène ni dans le Miocène inférieur (Aquitanien et Burdigalien).

XIIIe Famille. — *PSAMMOBIIDÆ*.

A part *Psammobia s. str.* qui possède des lamelles latérales postérieures rudimentaires, aucun des groupes représentés à l'état fossile — notamment ceux de l'Éocène — n'en est muni, de sorte qu'on peut éliminer de notre Catalogue le nom générique *Psammobia* et appliquer désormais la numérotation ci-après énumérée, et fondée sur un nouvel examen des charnières et des sinus.

39e Genre : PSAMMODONAX Cossm., 1886.

J'avais primitivement séparé ce Genre distinct (*olim* **42**) et c'est bien à regret que — sur la foi de M. Dall qui s'attache trop exclusivement à un seul critérium — je l'ai ultérieurement reporté, comme Section de *Psammobia*, à la suite de *Macropsammus* (voir Appendice III, p. 12), classification qui a été reproduite sur la planche VIII de l'*Iconographie*. Or, le sinus de *Psammodonax* ne ressemble ni à

celui de *Psammobia feroensis*, ni à celui de *Ps. appendiculata* : il est ascendant sur les deux tiers de sa longueur, confluent seulement sur le dernier tiers avec la ligne palléale. Quant à la charnière (fig. 31), elle est presque adapédonte, et seule, la cardinale postérieure s'appuie sur la nymphe en guise de plateau cardinal ; 3*a* assez épaisse et très divergente, 3*b* bifide et moins oblique, 2 épaisse et bilobée, presque perpendiculaire, enfin 4 réduite à une mince arête collée à 45° sur la naissance de la nymphe. Le muscle antérieur est semi-lunaire en hauteur, le muscle postérieur est arrondi ; l'impression palléale, large et bien marquée, s'écarte beaucoup plus du bord en avant qu'en arrière. A ces caractères différentiels, il y a lieu d'ajouter les costules rayonnantes de la région anale, et aussi la brièveté de cette région, les crochets se trouvant situés au moins aux trois quarts de la longueur, du côté postérieur. C'est pour tous ces motifs réunis que *Psammodonax* doit évidemment constituer un Genre distinct, quoique sa charnière soit à peu près identique à celle de *Macropsammus*.

Fig. 31. — Charnière de *Psammodonax Caillati* Desh. LUT.

Pour changer le moins possible la numérotation de nos espèces parisiennes, il doit être entendu qu'elles conservent les nos **39-4**, **39-5**, **39-6**, **39-7**, **39-8**, et que les nos **39-1** à **39-3** sont provisoirement sans affectation.

40e Genre : GARUM Dall., 1900.

(= *Gari* Cossm., 1886, *non* Schum.)

Les coquilles qui restent groupées dans ce Genre se distinguent non seulement par leur test épais, par leur forme irrégulière, par leurs crochets peu pointus et presque médians, par leur sinus ascendant et confluent seulement sur une faible partie de sa longueur avec la ligne palléale, par leur nymphe peu saillante, et même aussi par leur charnière (3*a*, 3*b* bifide, 2 bilobée, 4 peu distincte) qui repose presque com-

Fig. 32. — Charnière de *Garum rude* Lamk. BART.

plètement sur un plateau cardinal (fig. 32), à l'inverse de ce qui a lieu chez *Psammodonax* où le plateau disparaît presque absolument. Par conséquent, si ces deux Genres se rapprochent tout à fait par leur sinus, leur forme générale et leur charnière sont bien distinctes.

41e Genre : PSAMMOCOLA Blainv., 1824.

Ainsi que je l'ai expliqué dans le tome I de la *Conchologie néogénique de l'Aquitaine*, page 295, la substitution que M. Dall a faite de *Gobræus* Leach, à *Psammocola* Blainv., repose sur une interprétation abusive des règles de nomenclature. Toutefois, il y a lieu d'admettre, comme je l'ai fait dans l'Appendice III et l'*Iconographie*,

la Section *Psammotæna* qui diffère de *Psammocola* par son sinus bien détaché de la ligne palléale, tandis qu'il est confluent chez *Psammocola*. A titre de comparaison, je reproduis ici (fig. 33) la charnière de *Psammocola Labordei* Bast., publiée dans la Monographie précitée.

Fig. 33. — Charnière de *Psammocola Labordei* Bast. BURD.

Section : PSAMMOTÆNA Dall., 1900.

R. D. Les différences avec *Psammocola* sont les suivantes : la nymphe est moins développée, moins large et moins longue ; 3*b* est presque aussi épaisse que 3*a*, moins soudée à la nymphe ; 2 est beaucoup plus épaisse, 4 est plus saillante (fig. 34) ; enfin, le sinus, au lieu d'être complètement confluent avec la ligne palléale sur son contour inférieur, a son extrémité antérieure ascendante et détachée de la dite ligne. On peut encore ajouter que, dans son ensemble, la charnière de *Psammotæna* est plus hémidapédonte que celle de *Psammocola*, présentant ainsi l'aspect plus archaïque et moins spécialisé d'une forme ancestrale dans un groupe dont le plancher cardinal ne s'est développé que beaucoup plus tard.

Fig. 34. — Charnière de *Psammotæna effusa* Lamk. LUT.

En ce qui concerne *Ps. Lamarcki* Desh. (**41-2**), qui a les stries rayonnantes et le sinus ascendant de *Psammodonax*, la nymphe de *Psammocola*, la forme subéquilatérale et les cardinales de *Psammotæna*, le plateau cardinal presque aussi développé que celui de *Garum*, c'est vraisemblablement un Sous-Genre bien distinct auquel je suis d'avis d'attribuer le nouveau nom AMPHIPSAMMUS Cossm., 1912, pour tenir compte de ces caractères hybrides. Il s'écarte — à première vue — de *Psammobia s. stricto* par l'absence de lamelles latérales et par la forme ascendante de son sinus qui ne forme pas avec la ligne palléale l'étroite languette qu'on observe chez *Ps. feræensis*. Je ne connais d'ailleurs pas d'autre représentant d'*Amphipsammus*, et j'ai cru qu'il serait utile d'en publier la charnière dont la valve droite seule a été figurée sur la planche VIII du tome I de l'*Iconographie* (fig. 35).

Fig. 35. — Charnière d'*Amphipsammus Lamarcki* Desh. LUT.

41-11. — Psammocola (*Psammotæna*) **Nincki** Cossm. Pl. I. CUIS.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Test relativement épais. Taille moyenne ; forme ovale-transverse, presque équilatérale ; côté antérieur un peu plus régulièrement semi-elliptique que le côté postérieur qui n'est cependant pas complètement tronqué et dont le contour est un peu curviligne ; bord palléal faiblement arque ; bord supérieur également convexe et déclive de

part et d'autre du crochet qui est à peu près médian, presque sans aucune saillie. Charnière peu développée : 3*a* attenant au bord cardinal, assez saillante; 3*b* très mince, presque horizontale, séparée par une fossette superficielle de la nymphe qui est peu proéminente et aplatie. Impressions internes indistinctes.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 26 mill.; diamètre umbono-palléal, 12.5 mill.

R. D. Cette espèce est plus longue et plus ovale que *P. effusa* dont elle a la forme équilatérale, mais qui paraît de suite plus élevé et plus nettement tronqué en arrière. *P. Nincki* est plus atténué en arrière que *P. debilis*, du Thanétien; il n'est pas tronqué en arrière comme *P. cuisensis* Cossm. D'ailleurs, il se distingue de toutes ces espèces par la faible saillie de sa nymphe qui ressemble à celle de *Garum*; mais les autres caractères de la charnière sont bien ceux de *Psammocola*.

Loc. Cuise, unique (Pl. I), coll. Ninck.

42e Genre : MACROPSAMMUS Cossm., 1902.

Ainsi que je l'ai indiqué ci-dessus, à propos de *Psammodonax*, *Macropsammus* (dont le génotype est *Solen appendiculatus* Desh.) doit former un groupe à part : son sinus, confluent surtout le contour inférieur, se rapproche de celui de *Psammocola*; mais ici, la charnière est minuscule, hémidapédonte : 3*a* et 3*b* sont presque symétriques, non bifides (fig. 36); 2 peu épaisse est perpendiculaire sous le crochet; 4 mince et presque invisible diverge sur la surface de la nymphe. La forme solénoïde et très inéquilatérale des valves est aussi un critérium distinctif. On classera dans ce Genre : **42-1** *Ps. appendiculata* Lamk., **42-2** *Ps. tellinella* Desh., **42-3** *Ps. brevisinuata* Cossm., et la nouvelle espèce ci-après décrite, qui complète la série dans le Paléocène.

Fig. 36. — Charnière de *Macropsammus appendiculatus* Lamk. LUT.

24-4. — Macropsammus Staadti Cossm., 1911. Pl. I. SPARN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Test très mince et fragile. Taille petite; forme ovale-oblongue, plus atténuée et deux fois plus courte du côté postérieur; valves lisses. Charnière conforme à la diagnose générique, néanmoins la dent 3*b* manque accidentellement sur le cotype de la valve droite; nymphe assez longue et saillante, taillée carrément à son extrémité libre. Impressions internes indistinctes.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 8.5 mill.; diamètre umbono-palléal, 4.5 mill.

R. D. Beaucoup plus élevée et moins allongée, comme aussi moins inéquilatérale que *M. appendiculatus*; cette intéressante mutation ancestrale paraît représenter,

jusqu'à présent, la première apparition du Genre *Macropsammus* dans le Tertiaire inférieur.

Loc. Pourcy, deux valves opposées (Pl. I). coll. Staadt.

43e Genre : ASAPHINELLA Cossm., 1886.

A détailler la charnière (fig. 37), on constate tout d'abord qu'elle se compose exactement des mêmes éléments que celle de *Psammotæna*, quoique les cardinales soient plus petites et que 4 soit encore plus relégué sur la nymphe; mais la différence capitale consiste non seulement dans la brièveté de la nymphe, mais encore et surtout dans la disparition presque complète du plateau cardinal, de sorte que les dents semblent directement implantées dans le bord dorsal, comme chez *Degrangia*, par exemple. Toutefois, la forme du sinus fixe le classement d'*Asaphinella* dans la Famille *Psammobiidæ*. Il existe, au Bois-Gouët (Loire-Inférieure), une troisième espèce plus transverse — et à contour palléal plus rectiligne — que le génotype *A. minima* Desh. (*Capsa*).

Fig. 37. — Charnière d'*Asaphinella minima* Desh. LUT.

43bis Genre : HEROUVALIA Cossm., 1891.

La charnière (fig. 38) de la valve gauche, reproduite d'après la valve génotype, ressemble beaucoup plus à celle de *Psammotæna* qu'à celle d'*Asaphinella*, surtout parce que le plateau cardinal est ici bien plus développé, presque autant que chez *Amphipsammus*; mais la nymphe est peut-être encore plus courte que celle d'*Asaphinella*; sa saillie est à peine visible et la dent 4 y est étroitement accolée, presque atrophiée, comme chez *Macropsammus*. D'autre part, l'ornementation et le sinus rappellent complètement *Psammobia s. str.* La confirmation de ces critériums différentiels — qui justifient la séparation du Genre *Herouvalia* — m'a été récemment fournie par la communication de la valve droite d'une autre espèce, ci-après décrite : ce Genre — qui paraît localisé dans l'Éocène inférieur du Bassin de Paris — comporte, en effet, des lamelles latérales AI et PI, tandis que AII et PII sont à peu près confondues avec le bord.

Fig. 38. — Charnière d'*Herouvalia semitexta* Cossm. CUIS.

43bis.2. — Herouvalia Nincki Cossm. Pl. I. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Taille assez petite; forme ovale-transverse, convexe, presque équilatérale; côté antérieur plus atténué; côté postérieur légèrement coudé à sa jonction avec le bord supérieur, qui est déclive et rectiligne en arrière du crochet peu gonflé, opisthogyre. Lunule étroite, lancéolée, corselet un peu plus large, lisse; surface dorsale bombée, déprimée en arrière, ornée de sillons concentriques fins et très régu-

liers, en outre — sur la région anale — treillissés par des costules rayonnantes qui s'effacent graduellement sans atteindre la région dorsale.

Charnière peu élevée, faiblement arquée : 3*a*, 3*b*, très petites, inégales ; AI plus écartée que PI, toutes deux allongées et contiguës à la rainure des lamelles latérales de la valve opposée ; nymphe courte et peu saillante. Impressions musculaires inégales, quoique symétriquement situées très haut, l'antérieure allongée, la postérieure arrondie ; sinus palléal assez grand, ascendant, dépassant l'aplomb du crochet ; ligne palléale parallèle au bord lisse.

Dim. Diamètre antéro-postérieur : 8.5 mill. ; diamètre umbono-palléal : 4.75 mill.

R. D. Plus convexe et plus ovale qu'*H. semitexta*, cette nouvelle espèce est en outre moins allongée transversalement, et son bord supérieur n'est pas excavé en arrière du crochet, comme sur la coquille d'Hérouval ; il y a enfin quelques petites différences dans l'ornementation.

Loc. Cuise, unique, valve droite (Pl. I), coll. Ninck.

44e Genre : DONAX Linné, 1758.

La revision des *Donacidæ* dans le tome I de la *Conch. néog. de l'Aquitaine* (pp. 305 et suiv.) m'a fait constater — conformément aux conclusions du *Manuel* de Fischer — que la plupart des espèces parisiennes, jusqu'à présent classées comme véritables *Donax*, appartiennent à un groupe ancestral et caractérisé par l'absence de crénelures sur le bord palléal, groupe pour lequel Fischer a proposé le Sous-Genre *Liodonax ;* il y a, d'ailleurs, d'autres différences tirées de la présence ou de l'absence des lamelles latérales, et de l'ornementation de la région anale ; la forme et l'orientation du sinus peuvent aussi varier dans de certaines limites ; j'ai donc repris ci-après la classification de toutes nos espèces parisiennes dans différents Sous-Genres, aucune d'elles ne pouvant se rapporter à *Donax s. str.*, dont le génotype est *D. trunculus* Lin.

Sous-Genre : Liodonax Fischer, 1887.

J'ai désigné comme G.-T. : *Donax auversiensis*, Desh., caractérisé par sa « forme trigone », abruptement tronquée du côté anal, quoique non carénée et ornée de sillons obliques ou lamelleux sur cette région anale. Charnière assez courte (fig. 39) : 3*a* mince, 3*b* grosse et bilobée : AI et PI peu proéminentes quoique bien visibles ; nymphe

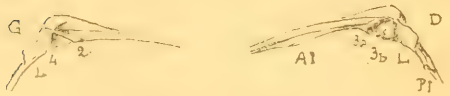


Fig. 39. — Charnière de *Liodonax auversiensis* Desh. Bart.

courte et saillante ; 2 presque horizontale et mince, 4 accolée à la nymphe et peu distincte ; AII et PII imperceptibles, visibles seulement par l'existence de fossettes sur la valve opposée ; sinus court et arrondi, tout à fait ascendant, peu confluent et presque entièrement détaché de la ligne palléale qui s'écarte davantage du bord en avant ; commissure des valves absolument lisse et dépourvue de crénelures dans toute leur étendue.

Doivent se rapporter à ce Sous-Genre les espèces ci-après : **44-1, 44-2, 44-3, 44-4, 44-6, 44-7, 44-8, 44-9, 44-10 et 44-11** (¹), **44-13, 44-14, 44-15.**

44-9 Donax (*Liodonax*) **sublævis** Wat. Pl. IV. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXII.

Loc. Cuise, une valve gauche presque complète, coll. Cossmann.

Sous-Genre : Chion Scopoli, 1777.

Forme trigone, fortement tronquée en arrière ; région anale ornée de côtes rayonnantes dont les stries séparatives sont parfois ponctuées, et qui sont croisées par des lamelles plus ou moins granuleuses à l'intersection, surtout vers les bords ; corselet un peu proéminent,

Fig. 40. — Charnière de *Chion affinis* Desh. Burd.

séparé par une rainure de la nymphe qui est épaisse et peu saillante. Charnière assez forte, à contour inférieur sinueux : 3*a* mince, 3*b* pyramidale et bilobée, 2 et 4 très divergentes ; AI et PI plus saillantes que AII et PII (fig. 40) ; sinus arrondi et ascendant, raccordé très en arrière avec la ligne palléale qui fait — en ce point — un crochet auguleux et qui s'infléchit ensuite en se rapprochant du bord vers l'extrémité anale ; commissure des valves grossièrement dentelée

(¹) Malgré leur forme trigone et peu inéquilatérale, leur surface entièrement lisse, *D. incompleta* et *D. trigonula* sont encore des *Liodonax* à charnière et à sinus typiques ; il en est probablement de même de *D. lanceolata* et de *D. acutata* dont les lamelles latérales sont cependant petites.

en arrière, plus finement au milieu, presque lisse en avant (G.-T. : *D. denticulata* Lin. Viv.).

R. D. La forme et l'ornementation des valves, l'oblitération de la nymphe, l'existence complète des lamelles latérales, enfin l'orientation du sinus moins confluent, distinguent ce Sous-Genre de *Donax s. str.* dont il est l'ancêtre constaté jusque dans l'Éocène inférieur.

Deux espèces parisiennes se rapportent à *Chion* : **44-5** (*D. acumineiensis*) quoique moins épaisse que *C. affinis*, avec une charnière moins énorme que celle des beaux spécimens gérontiques du Bordelais, comme celui qui est figuré ci-dessus ; **44-12** (*D. tumidula*) également peu épaisse pour un *Chion*, et quoique ces lamelles latérales soient peu visibles, surtout les antérieures ; mais l'ornementation, les crénelures et le sinus sont bien typiques.

45e Genre : EGERELLA Stol., 1870.

Ainsi que le lecteur pourra le constater sur le croquis ci-dessous (fig. 41), la charnière et même la forme des valves de ce Genre a beaucoup d'affinité avec celle des *Donacidæ* ; aussi le génotype était-il classé par Lamarck et par Deshayes dans le Genre *Donax*. Toutefois, il y a une différence bien marquée dans la disposition de la nymphe qui est plus allongée, plus mince et sans aucune saillie au-dessus du contour supérieur ; en outre, les lamelles AII, PII sont beaucoup mieux formées que chez aucun des groupes de *Donax* ; enfin, le sinus horizontal n'a pas du tout la même orientation que chez *Liodonax* qui a aussi les bords lisses comme *Egerella*.

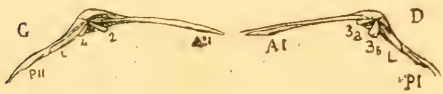


Fig. 41. — Charnière d'*Egerella nitida* Lamk. LUT.

L'unique espèce parisienne paraît avoir eu une grande longévité, et jusqu'à présent, je n'ai pas constaté de critériums qui permettent de séparer les mutations dans le Thanétien, le Cuisien, ni le Bartonien, de la forme typique du Lutécien.

46e Genre : TAPES Még. v. Mühlf., 1811.

L'unique espèce lutécienne, conservée dans ce Genre, appartient à la Section

Fig. 42. — Charnière de *Callistotapes vetulus* Bast. Burd.

Callistotapes Sacco (1900), caractérisée par sa forme ovale et par sa surface régulièrement sillonnée, par son sinus horizontal, séparé par une étroite languette de la ligne palléale. Charnière (fig. 42) peu développée : 1 et 3*b* bifides, 3*a* mince et symétrique ; 2*b* bifide, bissectrice de l'angle de 2*a* et de 4*b* ; nymphe longue et plate. Ce Genre est le premier du Sous-Ordre Heterodonta à plateau cardinal large,

supportant des cardinales qui s'emboîtent soit autour d'une dent 1 sur la valve droite, soit autour de la dent 2 comme c'est le cas chez les Lucines ; *Tapes* est du premier groupe, celui que Félix Bernard a dénommé « cyrénoïde », parce que *Cyrena* en est le représentant le plus complet.

47e Genre : VENERITAPES Cossm., 1886.

Dans une étude récente (*Proc. mal. Soc. of London*, IX, 1909, p. 214), M. Jukes Browne a fait remarquer l'analogie de la charnière de *Veneritapes* avec celle de *Lucinopsis* Forb. et Hanley (1853) et il en a conclu que notre Genre parisien devait se placer dans la Famille *Petricolidæ*. Je ne partage pas cette opinion : *Veneritapes* n'est pas une coquille cavicole, sa forme et son sinus l'écartent totalement de ladite Famille, et toutes ses affinités sont avec les *Tapes* ou les *Veneridæ*. Je ma intiens donc le classement antérieurement admis et je détaille ci-après la charnière qui a provoqué cette erreur : 1 perpendiculaire sous le crochet, 3*b* peu saillante et très divergente, 3*a* complètement atrophiée contre le bord antérieur, 2*a* mince, 2*b* triangulaire et bifide, 4*b* réduite à une mince lame contre la nymphe qui est droite et proéminente, mais non saillante sur le contour. Il est évident que la valve droite, simplement munie de deux dents, s'écarte complètement de celle de *Tapes* et ressemble plutôt à celle de *Lucinopsis* ; mais il ne faut pas étayer une classification sur un seul critérium, on doit s'aider de l'ensemble des caractères, et, comme aucun des autres critériums ne peut concorder, la proposition de M. Jukes Browne n'est pas soutenable : *Veneritapes* est un *Tapes* à branche 3*a* atrophiée.

Fig. 43. — Charnière de *Veneritapes Bervillei* Desh. LUT.

48e Genre : MARCIA H. et A. Adams, 1857.

1904. *Iconographie*, t I, pl. IX et X.

C'est à ce Genre qu'ont été rapportées, d'après Dall (1902. Syn. *Vener.*) la totalité des *Venus* du Bassin de Paris, avec les subdivisions *Venerella*, *Mercimonia*, *Textivenus*.

Depuis cette époque, la question a été reprise de divers côtés : d'abord par M. Jukes Browne, dans les *Proc. of Mal. Soc.* (Londres, 1909-1911), puis dans le premier volume de la *Conchol. néog. de l'Aquit.*, par MM. Cossmann et Peyrot (p. 318). C'est en m'inspirant de ces données nouvelles que je divise définitivement — ainsi qu'il suit — les espèces du Bassin de Paris qui ne sont pas encore de véritables MARCIA *s. str.*

Fig. 41. — Charnière de la valve droite de *Marcia pinguis* Chemn. Viv.

Tout d'abord, je reproduis ici la charnière de la valve droite du génotype *Marcia pinguis* Chemn. : 1 et 3*b* sont étroitement bifides ; 3*a* est petite, mince et courte ; sur l'autre valve, 2*a* est à peine rainurée, 2*b* largement bifide ; toutes les cardinales rayonnent régulièrement, le sinus ovale et horizontal s'avance jusqu'au milieu de la valve.

Si nous passons à la section *Mercimonia* Dall (1902), dont le génotype est *Venus Bernayi* Cossm., nous trouvons une charnière beaucoup plus puissante que celle de *Marcia s. str.* : 1 très épaisse, 3*b* très largement bifide, 2*a* et 2*b* non bifides, cette dernière entaillée en bas; le bord lunulaire est excavé, le sinus est trigone et plus ou moins court. Il est dommage que M. Dall ait désigné ce génotype d'après une simple figure représentant une espèce rare qu'on n'a pas retrouvée, au lieu de prendre comme génotype *Venus cytheræformis* Desh. qui est une espèce commune et bien définie, dont je fais reproduire ci-contre la charnière complète, à titre documentaire.

Fig. 45. — Charnière de *Mercimonia cytheræformis* Desh. CUIS.

Les espèces **48-7** à **48-15** (voir pl. IX, *Iconogr.*, t. I) appartiennent à cette Section; elles ont, en général, un galbe ovale et allongé qui ressemble à celui de *Meretrix*, et le sinus également; mais la charnière est bien distincte.

Il faut en séparer les espèces **48-16**, **48-17**, **48-18** et **48-23** (cette dernière omise sur la légende de la planche X de l'*Iconographie*), pour lesquelles j'ai créé, en 1910 (*Conch. néog. Aquit.*, t. I, p. 319) la Section SIMILIVENUS dont le génotype est *Venus solida* Desh., du Bartonien, et qui est représenté jusque dans l'Aquitanien (*Similivenus avitensis* Cossm.). « Taille petite, forme ovale-oblongue, à crochets très inclinés en avant; lunule lancéolée, limitée à l'extérieur par une faible strie; corselet comprimé, très étroit, limité à l'extérieur par un angle émoussé et séparé de la nymphe par une profonde rainure; plateau cardinal un peu épais, bien échancré en arrière, sur son contour inférieur : 1 largement trigone, faiblement bilobée; 3*a* mince, confondue avec le bord lunulaire et parallèle à la face antérieure de 1 dont elle est très rapprochée; 3*b* étroite et longue, un peu bifide; 2*a* très mince et oblique; 2*b* plus épaisse, bifide; 4*b* étroite et longue contre la nymphe qui est presque deux fois plus allongée; sinus médiocrement long, ovale-ascendant, subtronqué à son extrémité. »

Fig. 46. — Charnière de *Similivenus avitensis* Cossm. AQUIT.

Cette Section s'écarte de *Marcia* par son sinus plus ascendant et plus court, par ses crochets presque terminaux, par sa charnière plus inclinée et plus concentrée; elle diffère éminemment de *Mercimonia* non seulement par sa forme plus trigone, par son bord lunulaire peu excavé, mais encore par les détails de sa charnière, comme on s'en rendra compte par la comparaison des figures et des diagnoses.

A la Section TEXTIVENUS appartiennent toujours les trois seules espèces **48-20**, **48-21**, **48-22**, caractérisées par leur surface guillochée et par leur charnière à dents beaucoup plus divergentes que celles de *Mercimonia*, se rapprochant beaucoup plus de celles de *Similivenus*, sauf que

Fig. 47. — Charnière de *Textivenus texta* Lamk. LUT.

3*b* est bien plus largement bilobée; en outre, le corselet est plus large, limité par un angle plus net, le bord lunulaire est plus excavé; enfin, le sinus est particulièrement court, non ascendant. Nous y ajoutons ci-après une espèce du Cotentin, qui se retrouve dans le Bassin de Paris.

En ce qui concerne les cinq premières espèces **48**, plus **48-19** (*Venus quadrata* Desh.), elles appartiennent à un groupe que j'ai déjà autrefois séparé de *Venerupis* sous le nom *Venerella* et dont le génotype est *V. hermonvillensis* Desh.; on pourrait presque l'ériger en Genre distinct, à cause de l'écart qui existe entre 1 et 3*b*, entre 2*a* et 2*b*, et de l'échancrure caractéristique du contour inférieur du plateau cardinal dans ces deux intervalles; en outre, le sinus est remarquablement large et profond; la forme des valves est un peu variable à cause des tendances cavicoles de l'animal; enfin, la surface des valves est ordinairement striée par des accroissements fibreux. Je laisse provisoirement *Venerella* dans le Genre *Marcia* sous le n° **48**; mais il y aurait de sérieuses raisons pour l'en séparer définitivement.

Fig. 48. — Charnière de *Venerella hermonvillensis* Desh. LUT.

Il ne reste plus qu'à classer une dernière espèce (*Venus obliqua* Lamk. **48-6**) qui est surtout caractérisée par sa forme plus arrondie que toutes les autres, et par l'absence presque complète de sinus palléal, ce qui a toujours frappé les observateurs antérieurs : on la trouvera ci-après sous le n° **48**bis.

48-6. — Marcia (*Textivenus*) **complanata** [Defr.] Pl. IV. BART.

1828. *Venus complanata* Defr., *Dict. Sc. nat.*, t. LVII, p. 290.
1903. — — Bigot, *Cat. coll. Defr.*, p. 266.
1903. — — Cossm. et Piss., *Éoc. Cot.*, t. II, p. 57, pl. XI, fig. 13-16.

Taille moyenne; forme ovale-arrondie, déprimée, inéquilatérale; côté antérieur assez court, arrondi, mais plus atténué que le côté postérieur; contour palléal largement arqué, raccordé dans le prolongement des contours latéraux; crochets petits, peu proéminents, très prosogyres, situés au tiers antérieur du diamètre transversal; bord lunulaire presque rectiligne et déclive, bord supéro-postérieur très arqué en arrière du crochet. Lunule lisse, assez grande, ovale, limitée par une strie; corselet très étroit, allongé, extérieurement caréné; surface externe peu bombée, ornée de sillons divariqués, surtout vers les bords où ils se croisent en zig-zag; ils séparent de fines costules aplaties. Charnière assez épaisse, très échancrée sur son contour inférieur, au-dessus de la cavité umbonale : 1 épaisse, oblique en virgule; 3*a* plus courte que 1, presque parallèle et bien isolée du bord; 3*b* très écartée, largement bifide, incurvée et médiocrement allongée; 2*a* mince et perpendiculaire sous le crochet; 2*b* très

épaisse et très inégalement bifide ; *4b* mince et contiguë à la nymphe qui est deux fois plus longue, séparée du corselet par une assez large rainure ligamentaire. Impressions musculaires grandes et ovales ; sinus ascendant, aigu, étroit et très allongé ; impression palléale non parallèle au bord lisse, plus écartée en avant.

Dim. Diamètre antéro-postérieur : 17.5 mill.; diamètre umbono-palléal : 15.5 mill.; épaisseur d'une valve : 4 mill.

R. D. Il m'est impossible de séparer les quatre valves bartoniennes, recueillies à Vendrest par M. Giraux, de l'espèce abondante à Fresville (Cotentin) : elles ont la même forme, la même charnière et la même ornementation. Cette espèce est provisoirement classée dans la Section *Textivenus* à cause de son ornementation et de sa charnière presque semblables ; mais il importe de faire remarquer que son sinus est plus ascendant, plus long, plus aigu ; que ses impressions musculaires sont plus grandes et situées plus bas ; que son galbe est plus comprimé.

Loc. Vendrest, plésiotypes (Pl. IV), coll. Giraux.

48bis Genre : CYPRIMERIA Conrad, 1864.

Forme orbiculaire, assez élevée, à crochets cordiformes, prosogyres, situés très en avant ; lunule grande, ovale, limitée par une faible strie ; corselet allongé, comprimé, limité par un angle obsolète ; surface lisse. Charnière assez épaisse, limitée en dessous par un contour peu sinueux : 1 épaisse et saillante sous le crochet ; *3a* extra-mince et divergente ; *3b* très écartée et étroitement bifide ; *2a* mince et presque parallèle au bord lunulaire ; *2b* extrêmement large et aplatie, obtusément bilobée ; *4b* étroitement incurvée contre la nymphe, qui est peu large, assez allongée en courbe et aplatie. Impressions musculaires symétriques, situées assez haut ; impression palléale écartée du bord lisse et aboutissant — sans aucune sinuosité — aux impressions des adducteurs. G.-T. : *Venus obliqua* Lamk.

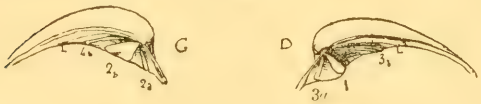


Fig. 49. — Charnière de *Cyprimeria obliqua* Lamk. LUT.

Comme on le voit par la diagnose qui précède, il n'y a pas que l'absence de sinus pour caractériser ce Genre : la disposition de la charnière offre aussi des critériums très sûrs pour le distinguer de *Marcia*, surtout l'épaisseur et l'aplatissement de *2b*, l'étroitesse de *3b*, etc. C'est donc avec raison que M. Jukes Browne (*l. c.*, p. 165) a placé cette espèce — dont je lui ai envoyé des valves — dans le Genre *Cyprimeria* Conrad, forme crétacique qui se trouve ainsi prolongée jusque dans l'Éocène.

49e Genre : ATOPODONTA Cossm., 1886.

Je me borne à donner ici une nouvelle définition des éléments de la charnière : 1 isolée, triédrique, séparée — par une fossette curviligne et continue — de 3*a*,

Fig. 50. — Charnière d'*Atopodonta conformis* Desh. LUT.

qui forme une crête en demi-cercle autour de cette fossette pour se rattacher à 3*b*, mais avec une saillie terminale en biais vis-à-vis de 1 ; 3*b* très écartée, épaisse, obtusément et inégalement bilobée ; 2*a* réduite à un mince crochet antérieur se reliant au lobe antérieur de 2*b*, qui est extrêmement épaisse et dont le lobe postérieur s'étale presque horizontalement ; 4*b* étroite et arquée le long de la nymphe, qui est aplatie et à peine plus allongée ; dentelon AII très petit et peu saillant, tout près de 2*a* ; une fossette imperceptible lui correspond sur la valve droite.

Si *Atopodonta* se relie à *Cyprimeria* par l'absence complète de sinus, il s'en écarte absolument par sa charnière et par la présence du dentelon AII ; il n'y a de similitude entre ces deux groupes que par l'épaisseur de 2*b* ; mais 1, 2*a* et 3*a* sont tout à fait différents, surtout 1 qui ne se relie pas au crochet, disposition qui n'existe chez aucun *Chione*, Genre où l'on trouve souvent le dentelon AII. D'ailleurs, par sa surface lisse, *Atopodonta* aurait plutôt de l'analogie avec *Mercenaria s. str.*

50e Genre : MERETRIX Lamk., 1799.

Quoiqu'il n'y ait pas de véritable *Meretrix s. str.* dans le Bassin de Paris, je crois utile de reproduire ici la charnière de *M. petechialis* Lamk., espèce très voisine du

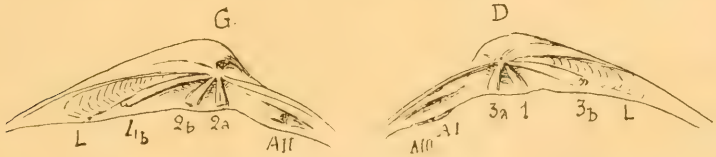


Fig. 51. — Charnière de *Meretrix petechialis* Lamk. Viv.

génotype *Venus meretrix*, afin que l'on puisse apprécier les différences avec les charnières des groupes ci-après ; on notera, d'autre part, que le sinus de *Meretrix s. str.* se réduit à une courte échancrure arquée et moins proéminente que l'impression du muscle postérieur.

Le premier Sous-Genre — démembré de *Meretrix* et représenté dans l'Éocène des environs de Paris — est Callista Poli, dont le génotype est *Venus chione* L. ; sa charnière s'écarte de celle de *Meretrix s. str.*, parce que 1 est plus rapprochée de 3*a* ; elles sont presque parallèles au lieu de diverger largement ; en outre, 3*b* est

plus courte, *2a* et *2b* sont beaucoup plus inégales, *4b* est plus petite ; la nymphe est plus longue, moins large et dépourvue de guillochages; enfin, le sinus est beaucoup plus long, pointu à son extrémité qui s'avance presque jusqu'à la moitié de la longueur des valves ; il est souvent obliquement tronqué sur son contour supérieur.

Fig. 52. — Charnière de *Callista chione* Lin. Viv.

La forme de la coquille est souvent très allongée, ce qui correspond au groupe *Macrocallista* Meek ; mais elle se raccourcit graduellement pour devenir plus ovale comme *M. chione*, et c'est à ce groupe typique de *Callista* que j'ai précisément donné, en 1886, le nom *Chionella*, qui tombe complètement en synomynie avec lui. Comme, d'autre part, il n'y a réellement pas lieu de séparer *Macrocallista*, dont la charnière est identique, on rapportera à ce Sous-Genre les espèces : **50-1** à **50-5**, **50-18** à **50-20**, **50 39** à **50-41**. Ces trois dernières classées à tort dans le Sous-Genre *Tivelina*.

Le Sous Genre Pitaria Dall (1900), qui remplace *Caryatis in* Cossm. (1886), *non* Rœmer, se distingue de *Callista* non seulement par sa forme globuleuse, par son sinus subtrigone et ascendant, mais surtout par sa charnière : 1 épaisse, séparée de 3 par une fente très étroite, tandis que *3b*, obtusément bifide, s'écarte très obliquement en arrière ; *2a* très mince et perpendiculaire ; *2b* épaisse et faiblement bifide ; *4b* horizontale, mince et contiguë à la nymphe qui est deux fois plus longue,

Fig. 53. — Charnière de *Pitaria tumens* Gmelin, Viv.

aplatie, séparée du corselet par une profonde rainure adjacente à un gradin anguleux ; AII pyramidale et très saillante ; AI et AIII peu développées de part et d'autre de la fossette, qui reçoit AII. A l'appui de cette diagnose, je fais reproduire le croquis de la charnière de *Venus tumens* Gmelin, génotype de *Pitaria*, dont le nom est la latinisation de *Pitar* Rœmer (1857).

M. Jukes Browne (1908) (*Cret. and Eoc. « Veneridæ »*, p. 155) en sépare Calpitaria, dont le génotype serait l'espèce éocénique *Cyth. sulcataria* Desh. Mais je ne trouve réellement aucune différence avec *Pitaria tumens*, et cette Section me paraît complètement superflue ; on continuera donc à classer dans le Sous-Genre *Pitaria* les espèces **50-6** à **50-16**, tandis que **50-17** appartient plutôt au groupe que j'avais d'abord confondu avec *Meretrix* (*sensu stricto*), et que j'ai désigné sur la planche XI du tome I de l'*Iconographie* sous le nom *Callocardia* A. Adams, d'après M. Dall (1902, Synopsis *Veneridæ*).

Or, dans le travail précité, M. Jukes Browne a encore rectifié cette dénomination, en faisant remarquer que *Cith. nitidula* Lamk et les espèces qui suivent dans mon *Catalogue* jusqu'à **50-25** inclus, doivent plutôt se rapporter au Genre APHRODINA Conrad (1868), qui a pour génotype *Meretrix tippana* Conrad. Ici, la charnière diffère sensiblement de celles que je viens de définir plus haut : 1 triédrique, non parallèle de 3*a*, qui diverge très près du bord lunulaire ; 3*b* est très rapprochée,

Fig. 54. — Charnière d'*Aphrodina nitidula* Lamk. LUT.

très large et profondément bilobée ; AI et AIII sont très inégales ; 2*a* et 2*b* forment deux talons orthogonaux, non bifides ; 4*b* est étroite et assez courte, tandis que la nymphe est deux fois plus longue. Sinus étroit, assez long, trigone et ascendant. Les valves ne portent pas la dépression anale et caractéristique de *Pitaria* ; même, le corselet se réduit à une dépression obsolète.

Il reste à examiner les espèces **50-26** à **50-38** que j'ai classées dans le Sous-Genre TIVELINA, à cause de leur charnière étroite et de leur sinus très court, ainsi que pour leur forme trigone, amincie en arrière. La charnière est ainsi définie : 1 et 3*a* minces, à peu près symétriques ; 3*b* peu épaisse, non bifide, séparée par une profonde rainure de la nymphe, qui est proéminente et relativement courte ; 2*a* mince, perpendiculaire sous le crochet ; 2*b* un peu plus épaisse et plus triédrique, non bifide et divergente ; 4*b* étroite et horizontale, atteignant à peine les deux cinquièmes de la longueur de la nymphe sur laquelle elle fait une forte saillie ; AII formée d'une crête triangulaire très élevée, logée sur la valve droite dans une fossette comprise entre deux longues lamelles AI et AIII presque égales.

Fig. 55. — Charnière de *Tivelina tellinaria* Lamk. LUT.

A ces éléments, M. Jukes Browne m'a signalé (*in litt.*) qu'il y aurait lieu d'ajouter une saillie semblable à une lamelle postérieure en arrière de la nymphe sur la valve gauche : comme l'existence de PII chez *Tivelina* aurait pour conséquence d'exclure ce groupe du Genre *Meretrix* et de le rejeter peut-être dans une autre Famille, j'ai examiné très attentivement toutes les valves nombreuses des diverses espèces de *Tivelina* des Bassins de Paris, de Nantes et du Vicentin, de sorte que j'ai pu me convaincre : 1° que ce n'est pas une lamelle latérale, mais un simple gonflement de l'extrémité de la nymphe ; 2° qu'il y a un gonflement semblable, et non pas une fossette, sur la valve droite, vis-à-vis et à l'opposé ; 3° que ce sont plutôt les espèces un peu gibbeuses en arrière du crochet, telles que *T. tellinaria*, *T. gibbosula*, *T. humerosa*, qui possèdent cette surélévation de l'extrémité de la nymphe, tandis que les espèces nettement triangulaires, à nymphe plus réduite n'ont pas ce gonflement, ou tellement peu saillant qu'il disparait par la fossilisation. J'en conclus que

ce n'est pas un caractère générique, ni même sectionnel, mais purement spécifique comme la forme des valves, et qu'il faut conserver *Tivelina* comme Sous-Genre de *Meretrix*, peut-être plus près d'*Amiantis* que de *Callista*, comme me l'a suggéré M. Jukes Browne dans sa correspondance; en résumé, il ne faut donc pas classer *Tivelina tellinaria* tout à fait à part, dans une autre Famille, comme cela devrait être s'il y avait réellement des lamelles latérales postérieures, ni surtout subdiviser *Tivelina* en deux groupes.

Quant aux dernières espèces du Genre *Meretrix* (**50-39** à **50-41**), ovales et plus ou moins sillonnées, j'ai déjà expliqué ci-dessus qu'elles doivent être rattachées au Sous-Genre *Callista* à cause de leur charnière et de leur sinus; en particulier, ce dernier n'a aucun rapport avec la forme courte et large du sinus de *Tivelina*; au contraire, l'ornementation rappelle complètement celle de *M. suberycinoides* qui est un *Callista* allongé, comme *M. suberycina* actuelle et comme *M. erycinoides* du Bassin de Bordeaux.

51e Genre : SUNETTA Link., 1807.

La commissure des valves étant crénelée chez les véritables *Sunetta*, dont le génotype est *Donax scripta* Linné, M. Jukes Browne (*l. c.*, p. 164) a séparé nos cinq espèces parisiennes dans un nouveau Sous-Genre Meroena, dont le génotype est *Cyth. trigonula* Desh. : ce sont des espèces plus au moins trigones, tantôt lisses, tantôt sillonnées, caractérisées par une excavation du corselet beaucoup moindre que chez *Sunetta s. str.* En outre, il y a des différences dans les charnières, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par la comparaison des figures que je fais reproduire ci-dessous (fig. 56, *Sunetta scripta*; fig. 57, *Meroena trigonula*). Voici d'ailleurs la définition de la charnière de *Meroena* : 1 un peu épaisse, parfois obtusément bifide;

Fig. 56. — Charnière de *Sunetta scripta* L. Viv.

Fig. 57. — Charnière de *Meroena trigonula* Desh. Bart.

3*a* mince et parallèle à la face antérieure de 1; 3*b* peu épaisse, peu écartée, profondément bifide; nymphe large, peu proéminente, très courte; 2*a* mince et presque perpendiculaire sous le crochet; 2*b* épaisse et oblique à 45°; 4*b* adjacente à la nymphe et presque aussi longue qu'elle; AII longue et un peu écartée, logée sur la valve droite dans une large rainure entre AI et AIII très inégales, la première beaucoup plus épaisse et plus longue que la seconde. Le sinus large, court et ascendant ressemble à celui de *Pitaria*. Sur le bord postérieur de la valve droite, il existe une

rainure peu allongée, dans laquelle s'emboîte le bord de la valve opposée, et qu'il ne faut pas — ici non plus — confondre avec une lamelle latérale.

52e Genre : DOSINIOPSIS Canad., 1864.

Sans apporter aucune modification à ce qui a été dit précédemment au sujet de ce Genre, je me borne à en définir la charnière : 1 et 3*a* très rapprochées, presque égales et parallèles perpendiculairement sous le crochet; 3*b* formée de deux crêtes très inégales, séparées par une profonde dépression; nymphes finement crénelées sur leur arête antérieure; 2*a* mince, perpendiculaire; 2*b* épaisse et oblique à 45°; 4*b* mince, moitié plus courte que la nymphe; AII longue et étroite, encadrée par AI et AIII qui sont très inégales; PII très écartée au delà de la nymphe, logée entre PI et PIII sur la valve opposée, PIII confondue avec le bord [1]. Sinus grand, ascendant, arrondi à son extrémité, ce qui le distingue de *Dosinia* dont le sinus est pointu.

Fig. 58. — Charnière de *Dosiniopsis orbicularis* Edw. THAN.

53e Genre : CIRCE Schum., 1817.

Des quatre espèces du Bassin de Paris, rapportées à ce Genre, les trois premières appartiennent au Sous-Genre GOULDIA C. B. Adams (1847), qui se distingue de *Circe s. str.* par sa surface non ornée de plis divariqués, par sa dent 1 plus mince, par ses lamelles latérales antérieures plus fortes. Je fais reproduire ici la charnière de *Gouldia minima* Montg. (*Venus*) et l'on verra qu'elle s'écarte bien peu de celle de notre *Circe pusilla* Desh.; 2*a* et 2*b* sont peut-être un peu plus divergentes chez ce dernier, très minces d'ailleurs; la nymphe est courte et étroite; l'impression palléale est entière; la lunule est grande, très obtusément limitée par une strie, et elle forme le prolongement du bombement de la surface dorsale; quant au corselet, il est tout à fait indistinct.

Fig. 59. — Charnière de *Gouldia minima* Montg. VIV.

En ce qui concerne *C. goodallioïdes* Cossm., qui a une forme inéquilatérale — le côté antérieur plus long — ce qui est tout à fait exceptionnel chez les *Veneridæ* où ce côté est ordinairement le plus court, M. Jukes Browne (*loc. cit.*, p. 162) a émis l'opinion que cette coquille pourrait être rapportée au Sous-Genre CIRCENITA Jouss. dont le génotype est *Cyth. arabica* Lamk. Je n'ai pas les éléments pour contrôler cette détermination générique; il s'agit d'ailleurs d'une espèce rarissime, et dans ces conditions, il faut attendre un supplément de renseignements avant de décider dans

---

[1] Ces lamelles ont été omises sur la figure 58.

quel groupe elle doit être placée ; je la laisse provisoirement sous le nom *Circe* à cause de l'absence de sinus.

53-1. — Circe vetula Desh. Pl. IV BART.

1904. *Iconographie*, t. I, pl. XII.

Nous n'avons pu faire figurer dans l'*Iconographie* que la valve gauche type de cette rarissime espèce, et encore seulement du côté de la face interne, cet échantillon étant malheureusement collé par le dos sur le carton de la collection Deshayes, à l'École des Mines.

Une valve droite un peu plus grande ayant été recueillie dans le gisement de Vendrest par M. Giraux, je crois donc utile de la faire figurer ici et de compléter à cette occasion les indications précédemment publiées à ce sujet :

C'est une coquille ovale, subtrapézoïdale à cause de la troncature anale, tandis que l'extrémité antérieure est plus courte, plus atténuée et régulièrement arrondie ; le crochet peu proéminent est situé à peu près au tiers de la longueur des valves, du côté antérieur ; les deux parties du bord supérieur sont presque rectilignes et déclives de part et d'autre du crochet où elles se rejoignent sous un angle de 120°. Lunule creuse, lisse, lancéolée, limitée par une strie profonde ; corselet peu distinct, subanguleux ; surface peu bombée, ornée de nombreux sillons concentriques qui séparent des costules peu proéminentes, effacées sur le crochet. Charnière très fortement échancrée sur son contour inférieur ; 1 trigone, épaisse, perpendiculaire sous le crochet ; 3*a* mince et courte, confondue avec le bord lunulaire, 3*b* étroite, allongée, très oblique, séparée de la nymphe à peine plus longue par une large rainure ; AI très saillante, séparée de AIII par une large fossette ; impressions musculaires égales, situées assez haut à l'intérieur, surtout celle du muscle postérieur ; ligne palléale non sinueuse, écartée du bord lisse.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 15 mill. ; diamètre umbono-palléal, 12.5 mill.
Loc. Vendrest, unique (Pl. IV), coll. Giraux.

54e Genre : CLEMENTIA Gray, 1840.

D'accord avec M. Jukes Browne (*l. c.*, p. 167), notre espèce parisienne appartient bien à ce Genre *sensu stricto*, non seulement par la minceur du test, mais aussi par sa charnière qui diffère un peu de celle du Sous-Genre Flaventia Jukes Browne (G.-T. : *Venus ovalis* Sow., du Crétacé) dont le plateau cardinal est beaucoup plus élevé, mais allongé, surtout rétréci contre 3*a* par l'excavation du bord lunulaire.

55e Genre : DOLLFUSIA Cossm., 1886.

D'après M. Jukes Browne (*loc. cit.*, t. I, p. 161), ce Genre bien constitué — quoique d'après une seule valve droite — se rapproche beaucoup plus de *Tivela*, par sa forme trigone et sa charnière, que de *Dosinia* auquel je l'avais primitivement comparé; 3*b* est très profondément bifide sur toute sa longueur, ce qui a fait croire à Fischer (1887. *Man. Conch.*, p. 1079) qu'il y a deux cardinales postérieures à la charnière. Le sinus ressemble complètement à celui de *Tivelina*, il est à peine plus proéminent que l'impression de l'adducteur postérieur. M. Jukes Browne compare même *D. crassa* à *Tivelina sphenarium*, quoique ce dernier soit beaucoup plus transversalement trigone.

56e Genre : PSATHURA Desh., 1868.

Malgré l'absence de sinus, M. Jukes Browne (*l. c.*, p. 168) rapproche *Psathura fragilis* de *Clementia* à cause de la similitude des charnières. Or, en examinant de nouveau mes deux valves opposées de cette rare espèce, je constate et j'affirme que — malgré l'existence des mêmes éléments — la charnière de notre espèce est bien différente de celle de *Clementia Deshayesi*, par exemple. Elle se réduit à un plateau cardinal extrêmement étroit : 1 et 3*a* sont presque perpendiculaires sous le crochet et l'écart entre 1 et 3*b* est bien moindre qu'entre les deux branches de 3*b*; sans l'examen de la valve opposée, qui ne comporte que 2*a*, 2*b* et 4*b*, on croirait que la valve droite a quatre cardinales équidistantes ou à peu près; ce qui caractérise encore davantage cette charnière, c'est la brièveté de la nymphe et son peu d'épaisseur; enfin, il n'y a aucune apparence de lamelles latérales ni de sinus. C'est donc un Genre bien à part à la limite des *Veneridæ*.

Fig. 60. — Charnière de *Psathura fragilis* Desh. LUT.

57e Genre : CYRENA Lamk., 1817.

La charnière du type « cyrénoïde » par excellence comporte : 1, 3*a*, 3*b*, AI, AIII, PI, PIII; 2*a*, 2*b*, 4*b*, AII, PII; une nymphe large et aplatie. J'ai précédemment indiqué que, pour distinguer la Section CORBICULA de *Cyrena s. str.*, il fallait surtout s'en rapporter à la longueur des lamelles latérales et principalement aux crénelures qu'elles portent dans la Section *Corbicula*, critérium qu'il n'est pas toujours facile de vérifier sur des coquilles saumâtres souvent corrodées : en réalité, il y a d'autres critériums distinctifs : outre que les lamelles latérales sont plus courtes chez *Cyrena s. str.*, AII et PII sont beaucoup plus épaisses, de sorte que les fossettes dans lesquelles elles pénètrent sont bien plus larges; 1, 3*b*, 2*a*, 2*b* sont assez minces et bifides, tandis qu'elles sont beaucoup plus épaisses, surtout 2*b*, et non bilobées chez *Corbicula*; au contraire, 3*a* est plus épaisse et plus saillante sur le

plateau cardinal de *Cyrena*, tandis que chez *Corbicula*, elle se réduit à une petite crête attenant au bord.

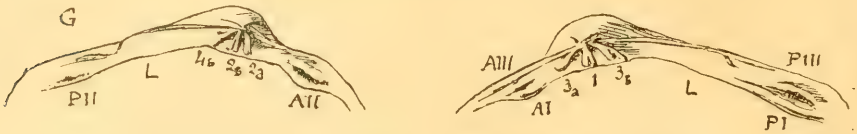


Fig. 61. — Charnière de *Cyrena compressa* Desh. LUT.

Pour faire ressortir ces différences, je donne ci-dessous les croquis de ces deux types de charnières, pour des espèces parisiennes.

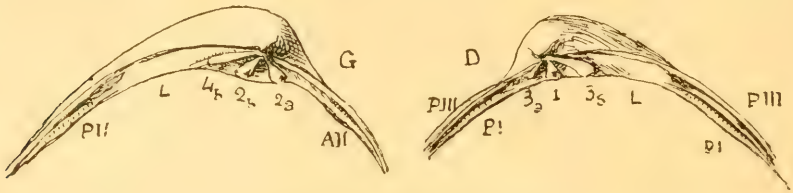


Fig. 62. — Charnière de *Corbicula Gravesi* Desh. CUIS.

La répartition des espèces a d'ailleurs été un peu modifiée dans l'*Iconographie* (t. I, pl. XIV) : **57-10** (*Cyrena lunulata* Desh.) a été supprimée, car ce n'était qu'un échantillon de *Meretrix obliqua*; **57-11** à **57-26** et **57-30**, **57-31**, ont été maintenues dans la Section *Corbicula* dont elles ont exactement la charnière, avec une forme plus ou moins élevée; mais les espèces transverses et oblongues **57-27** à **57-29**, ont été groupées dans la Section TELLINOCYCLAS Dall (1903. Syn. *Cyrenidæ*), qui a précisément pour génotype *Cyrena tellinella* Desh.; outre leur forme oblongue et amincie en arrière, les valves de cette Section se distinguent surtout par l'inégale longueur de leurs lamelles latérales, AI, AII et AIII étant presque moitié plus courtes que les postérieures; les crénelures y persistent néanmoins; d'autre part, 3*b* est très large, tellement bilobée qu'elle paraît formée de deux branches distinctes jusqu'à leur sommet près du crochet; 4*b* est beaucoup plus épaisse et plus saillante que 2*a* et 2*b*; la nymphe est très courte et peu distincte du bord; enfin, l'impression palléale fait un crochet, presque un sinus en se raccordant au milieu du muscle postérieur; les deux impressions musculaires sont d'ailleurs situées très haut, presque cachées sous les bords supérieurs des valves, à l'extrémité des lamelles latérales. La séparation de *Tellinocyclas* semble donc tout à fait justifiée.

Fig. 63. — Charnière de *Tellinocyclas tellinella* Desh. SPARN.

Par sa forme générale et par le crochet sinueux de son impression palléale, la Section LOXOPTYCHODON Sandb. (1871), qui comprend seulement **57-32** et les variétés reproduites sur la planche XIV de l'*Iconographie* (t. I), se rapproche beaucoup de *Tellinocyclas*; mais on peut l'en distinguer par sa charnière, particulièrement sur la valve gauche où 2*a*, 2*b* et surtout 4*b* ont une obliquité bien plus

grande, les deux dernières étroites et rainurées; sur la valve droite, 1 est plus épaisse, mais 3*b* est moins large et moins bilobée; enfin, la nymphe est en creux contre le bord dorsal; quant aux lamelles latérales, elles sont inégales comme celles de *Tellinocyclas*, obliquement crénelées, et elles se terminent juste au-dessus des impressions musculaires. Il y a lieu de noter encore que les crochets sont particulièrement petits et déprimés, à peine saillants au-dessus du contour, et que l'ornementation concentrique est exceptionnelle chez une coquille de *Cyrenidæ*.

Fig. 64. — Charnière de *Loxoptychodon Arnouldi* Michaud, Sparn.

Quant au Sous-Genre Isodoma Desh., qui comprend les espèces **57-33** à **57-36**,

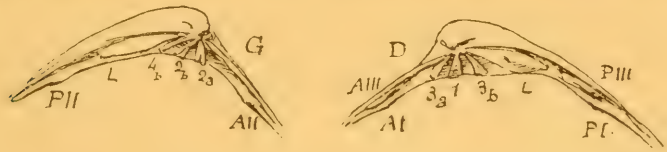


Fig. 65. — Charnière d'*Isodoma triangularis* (1) Dufour. lut.

et dont le génotype est *I. cyrenoides* Desh., changé en *C. Loustauæ* Mayer, pour cause de double emploi de nom spécifique, les différences de la charnière sont assez grandes : à l'exception de 3*a* et 4*b*, toutes les cardinales sont bifides, et l'ensemble est très peu convergent parce que chacune d'elles est peu épaisse; les lamelles latérales sont très saillantes, triangulaires, non crénelées; PIII deux fois plus courte que PI; d'autre part, les nymphes sont larges et aplaties, très nettement séparées des cardinales, même de 4*b*; enfin, les impressions musculaires sont basses, subquadrangulaires, et l'impression palléale présente une petite encoche pointue avant de se relier au muscle adducteur postérieur. De toutes ces constatations il résulte pour moi qu'*Isodoma* est un Sous-Genre de *Cyrena* et non pas seulement une Section.

Sous-Genre Donacopsis Sandb., 1871. Très distinct des subdivisions précédentes, non seulement par sa forme trigone, à côté postérieur plus court et plus déclive que l'autre extrémité, ainsi que par son galbe aplati et ses crochets sans saillie, mais surtout par sa charnière étroite, à contour inférieur trapézoïdal, dans laquelle il n'y a que 1 bifide, et encore très faiblement; les lamelles latérales sont allongées et crénelées comme chez *Corbicula*, moins inégales que celles de *Tellinocyclas* et de *Loxoptychodon*, beaucoup moins proéminentes que celles d'*Isodoma*; mais PIII est aussi écourtée que chez ce dernier;

Fig. 66. — Charnière de *Donacopsis acutangularis* Desh. than.

(1) Espèce du Bois-Gouët, à peine distinct du génotype *I. Loustauæ*; charnière identique.

les nymphes sont très aplaties et peu distinctes ; enfin l'impression palléale — comme chez *Donax* — n'est pas parallèle au bord, elle s'en écarte beaucoup plus en avant, et en arrière elle fait un léger sinus avant de se raccorder avec l'impression du muscle postérieur.

57-12. — Cyrena (*Corbicula*) **Gravesi** Desh. SPARN. CUIS.

Aj. loc. L'espèce existe aussi dans le Sparnacien de Pourcy, d'après une belle valve de la collection Cloez.

57-20. — Cyrena (*Corbicula*) **deperdita** Desh. BART.

Aj. loc. A signaler une valve gauche, du gisement bartonien d'Armentières (coll. Bonnet), mesurant 26 millimètres sur son diamètre bucco-anal; à part une forme un peu plus subquadrangulaire, due à l'état gérontique de ce spécimen, il ne présente aucune différence spécifique avec les échantillons — si répandus au Guépelle — de *Cyrena deperdita* Desh.

57-30. — Cyrena (*Corbicula*) **difficilis** Desh. THAN.

Obs. Le spécimen figuré (pl. XIV, *Iconographie*, t. I) n'est qu'un individu népionique de *C. veneriformis* Desh., espèce beaucoup plus arrondie : *C. difficilis* est toujours anguleuse sur son contour anal et ses dents cardinales sont plus resserrées. De nouvelles figures, photographiées d'après des spécimens typiques des deux valves, ont été publiées dans le supplément de l'*Iconographie* (pl. LXII).

57-31. — Cyrena (*Corbicula*) **angustidens** Desh. THAN.

Obs. Des deux valves publiées dans l'*Iconographie* (pl. XIV, t. I) celle de gauche seule représente bien la forme typique de *C. angustidens*; celle de droite est plutôt *C. difficilis*, qu'on distingue facilement à cause de sa forme moins transverse et de sa charnière plus épaisse, surtout par son contour anal anguleux. De nouvelles figures, photographiées d'après des spécimens typiques des deux valves, ont été publiées dans le supplément de l'*Iconographie* (pl. LXII).

58e Genre : PLESIASTARTE Fischer, 1887.

Outre les crénelures palléales et le sinus qui est nettement formé, quoique très court et plus large que profond, la charnière de ce Genre se distingue de celle des autres *Cyrenidæ* par l'atrophie presque complète de 3*a* qui se réduit à une imperceptible lamelle dans le prolongement de AIII; PI et PIII sont un peu plus longues que AI et AIII; les nymphes se réduisent ici à une petite excavation aplatie, à un niveau peu supérieur au plancher cardinal; tandis que 2*a* et 2*b* non bifides divergent en avant, 4*b* est à peine saillante contre la nymphe, et aussi longue qu'elle.

Fig. 67. — Charnière de *Plesiastarte crenulata* Desh. Than.

60-1. — Sphærium Boissyi (Desh.). Pl. I. THAN.

Figuré de nouveau sur la planche LXII de l'*Iconographie* (suppl., t. II) et sur la Planche I de cet Appendice, pour remplacer les figures défectueuses du tome I.

62e Genre : LIBITINA Schum, 1817.

(= *Trapezium* Mégerle, *non* Humphrey).

Les espèces parisiennes rapportées à ce Genre sont caractérisées, outre leur forme oblongue et leur sinus réduit à une très courte inflexion de la ligne palléale,

Fig. 68. — Charnière de *Libitina parisiensis* Desh. LUT.

par leur charnière étroite et longue : 1 très proéminente, faiblement bifide et peu épaisse, perpendiculairement dressée sous le crochet; 3*a* atrophiée ou plutôt complètement confondue avec le bord; 3*b* très longuement bilobée en deux minces gradins successifs ; PI à peine visible à l'extrémité de ce nymphe longue et aplatie; 2*a* mince, séparée du bord par une excavation curviligne qui reçoit le bord opposé, ainsi qu'on peut s'en assurer sur les échantillons valvés ; 2*b* triédrique, très profondément et inégalement bifide, le lobe antérieur plus petit; 4*b* mince, nettement séparée de la nymphe par une profonde rainure ; PII peu proéminente et cependant très nette.

63e Genre : CORALLIOPHAGA Blainv., 1824.

L'interprétation que j'ai donnée de la charnière (1886, *Cat. ill.*, I, p. 146) n'est conforme aux résultats des recherches ontogéniques de Félix Bernard qui a démontré qu'il n'y a pas de véritables dents cardinales, mais seulement des lamelles latérales antérieures, AI, AIII, AII, AIV, juxtaposés comme des cardinales, plus ou moins épaisses, parfois atrophiées, par suite des habitudes cavicoles de l'animal; PII est à peine visible, tandis que PI est plus saillante, et que, vis-à-vis d'elle, le bord fait une élévation qui simule parfois une seconde lamelle PIII.

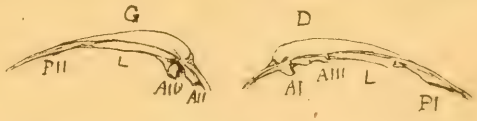


Fig. 69. — Charnière de *Coralliophaga grignonensis* Desh. LUT.

64e Genre : MODIOLARCA Gray, 1840.

Les deux espèces du Bassin de Paris que j'ai classées — non sans hésitation — dans ce Genre, sont extrêmement rares et leur test est extraordinairement mince ; l'interprétation de la charnière est donc encore problématique ; il semble toutefois qu'elle se rattache à celle de *Coralliophaga*, quoique l'animal ne paraisse pas avoir

été cavicole : AI, AIII sur la valve droite, AII seulement sur la valve gauche; PI et PII peu visibles, même douteuses. Quant à l'impression palléale, il a été impossible de la distinguer. Dans ces conditions, cette attribution générique reste très incertaine.

65e Genre : ANISODONTA Desh., 1858 (*non* 1863).

Depuis la publication du tome I de l'*Iconographie* où j'ai rattaché, conformément aux indications de l'Appendice II, *Anisodonta* comme Sous-Genre de *Basterotia*, j'ai fait dans la *Conchologie néogénique de l'Aquitaine* (t. I, pp. 134 et 139) une nouvelle revision des formes miocéniques de *Basterotia* et j'en ai conclu qu'il est définitivement nécessaire de distinguer génériquement ces deux groupes : en conséquence, *Anisodonta* comprend les espèces parisiennes **65-1** à **65-5**, tandis que les espèces **65-6** à **65-14** restent dans le Genre *Basterotia*, Section *Fulcrella*. On trouvera, dans l'énoncé suivant des charnières, les motifs de cette décision.

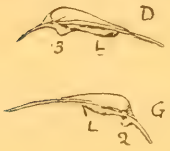


Fig. 70. — Charnière d'*Anisodonta complanata* Desh. THAN.

Anisodonta est ainsi défini : « bord cardinal peu épais, dents 2 et 3 médiocrement saillantes; nymphe courte, peu épaisse, retroussée comme un cuilleron, de sorte qu'on pourrait la confondre avec une seconde dent, mais il n'y a pas de fossette correspondante du côté opposé; impression de l'adducteur antérieur allongée et souvent bordée d'une petite arête interne; impression du muscle postérieur arrondie et plus écartée; ligne palléale dessinant un léger crochet avant de rejoindre l'impression musculaire postérieure. » On peut encore ajouter que le test mince est généralement rugueux ou granuleux, et que la forme inéquilatérale est obliquement tronquée en arrière.

65bis Genre : BASTEROTIA Mayer, 1859.

Section Fulcrella Cossm., 1886.

Les éléments de la charnière de *Fulcrella* sont les mêmes que chez *Anisodonta*; mais, comme il n'y a ni sinus palléal, ni arête interne, et que la nymphe, au lieu d'être retroussée et saillante, est très peu visible, allongée presque sur l'arête du bord dorsal, j'ai rattaché *Fulcrella* au Genre *Basterotia* qui est bien distinct d'*Anisodonta*.

Fig. 71. — Charnière de *Fulcrella paradoxa* Desh. CUIS.

Le génotype est *Poromya paradoxa* Desh., des sables de Cuise.

66e Genre : MIOCARDIA H. et A. Adams, 1851.

Conformément aux indications fournies dans l'Appendice III (p. 14), les espèces primitivement désignées sous le nom *Anisocardia* se distinguent de ce groupe

mésozoïque par leur charnière dépourvue de dents cardinales, leur emplacement étant occupé par les lamelles latérales AI, AIII, AII, AIV qui se superposent en

Fig. 72. — Charnière de *Miocardia carinata* Desh. LUT.

courbe comme chez *Isocardia*; PI et PII sont assez écartées; les nymphes sont épaisses et allongées; pas de sinus; surface externe carénée en arrière des crochets.

66-9. — Miocardia laciniosa Staadt. Fig. (1). THAN.

Taille très petite; forme convexe, transverse, trapézoïde, très inéquilatérale; côté antérieur court, terminé en bec arrondi; côté postérieur presque égal aux deux tiers de longueur totale, transversalement tronqué; bord cardinal très déclive en avant, presque horizontal en arrière, rectiligne de part et d'autre du crochet qui est petit, obtus, à peine proéminent; bord palléal convexe, se raccordant presque à angle droit avec la troncature postérieure. Surface obtusément plissée par des stries d'accroissements irrégulières, portant un angle caréné qui sépare l'aire anale; celle-ci est triangulaire, lisse, partagée en deux par un filet presque médian. Charnière comportant sur la valve droite une lamelle PI extrêmement mince, séparée par une fossette longue et étroite de la nymphe qui est allongée, limitée par une carène aiguë; à la suite de cette dent, il existe une petite fossette très oblique, fortement inclinée vers l'intérieur de la valve; les dents cardinales sont brisées sur l'unique échantillon connu.

DIM. Diam. antéro-postérieur, 3 1/2 mill.; diam. umbono-palléal, 2 1/2 mill.

R. D. Bien que nous ne connaissions qu'une seule valve incomplète de cette espèce, nous n'avons pas hésité à la décrire : sa forme générale et la disposition de son aire anale partagée en deux la distinguent à première vue de toutes ses congénères, et en particulier d'*A. subquadrata*, du même niveau.

' Loc. Jonchery-sur-Vesle, unique, coll. Staadt.

---

(1) Le cliché de cette espèce n'ayant pu être prêt à temps pour figurer sur les planches, on le trouvera à la fin de ce volume.

67e Genre : ISOCARDIA Lamk., 1799.

Sous-Genre : Cytherocardia Sacco, 1900.

Comme l'indique la figure 73 ci-dessous, dans laquelle je crois utile de reproduire la charnière typique d'*Isocardia* (1), le Sous-Genre *Cytherocardia* — auquel doit être rapportée *Isocardia cecœnica* de Rainc — diffère d'*Isocardia* non seulement par

Fig. 73. — Charnière d'*Isocardia cor* Lin. Plioc.

sa forme plus ovale et par ses crochets moins cordiformes, moins enroulés, mais aussi par ses lamelles AI et AII plus alongées, AIII plus mince ; enfin PII est beaucoup moins développée ; toute cette charnière est plus étroite, moins puissante que celle d'*I. cor*. Enfin, l'impression du muscle antérieur est beaucoup moins profonde. Le génotype de *Cytherocardia* est *I. cytheroides* Mayer.

68e Genre : CYPRINA Lamk., 1812.

Nos espèces du Bassin de Paris sont génériquement identiques aux formes du Miocène et des mers actuelles : on s'en convaincra d'après la figure 74 dans laquelle

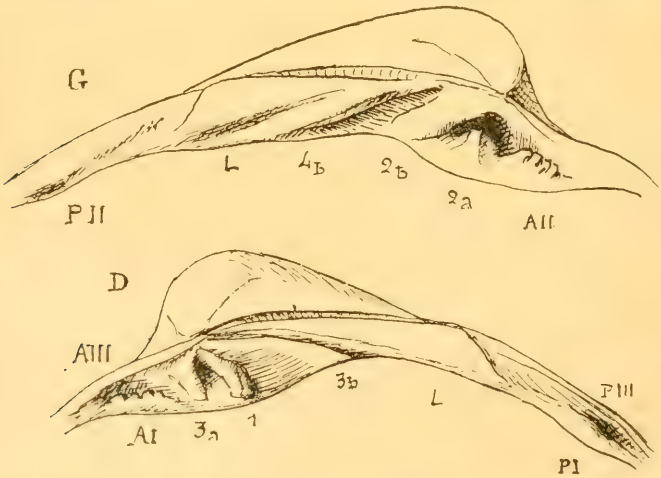


Fig. 74. — Charnière de *Cyprina islandica* Lin. Plioc.

(1) Pour ce qui concerne la préférence à accorder définitivement à la dénomina-

j'ai fait reproduire la charnière du génotype *Venus islandica* Linné. AI et AII sont nettement crénelées; PI et PII sont très saillantes et écartées, PIII est peu visible; les nymphes sont larges et proéminentes sur le bord. Les impressions musculaires sont bien gravées, ovales, et il n'y a pas de tissus palléal.

J'ai indiqué (*Conch. néog. Aquit.*, t. I, p. 457) dans tous leurs développements les raisons pour lesquelles il n'est pas admissible de supprimer la dénomination lamarckienne *Cyprina* et de la remplacer soit par *Arctica* Schum. (1817), soit par *Cyclas* Lamk. (1807); *Cyprina* ne fait pas double emploi avec *Cyprinus* L., puisque ce dernier est le poisson Cyprin, tandis que la première est la déesse Cyprine. Je regrette d'être perpétuellement contraint de défendre notre vieille nomenclature qu'on s'ingénie — au delà des mers — à torturer sous prétexte d'appliquer au pied de la lettre les règles de priorité : les Congrès zoologiques n'ont jamais préconisé ces taquineries rétrospectives!

69e Genre : CARDIUM Linné, 1758.

Il n'y a par de vrais *Cardium* dans le Bassin de Paris.

La première de nos espèces parisiennes, *Cardium Bazini* Desh., n'est pas un *Cardium s. str.*, mais un Ringicardium Fischer (1887). Section qu'on distingue non seulement par le bâillement postérieur des valves, qui est parfois très peu ouvert,

Fig. 75. — Charnière de *Cardium aculeatum* Lin. Viv.

mais encore par quelques détails de la charnière, ainsi qu'on en jugera par les reproductions ci-dessus des charnières des génotypes.

Chez *Ringicardium*, en effet, 3*b* et 3*a* sont reliées en biais par une cloison, une sorte de col moins élevé que leurs cimes entre les deux fossettes inégalement profondes de 2 et 4*b*; d'autre part, AIII et PIII sont à peine plus courtes que AI et PI; enfin AII et PII sont moins entaillées sur leur face inférieure, pour la réception de AI et de PI.

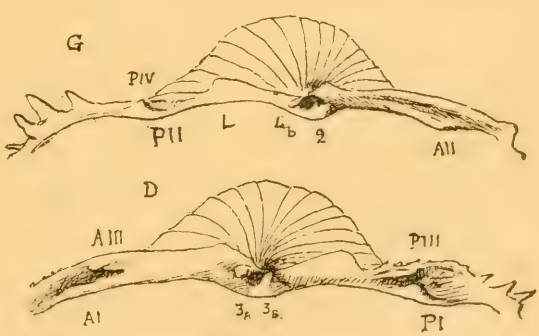


Fig. 76. — Charnière de *Ringicardium hians* Br. Plioc.

C'est également à cette Section qu'il a lieu de rapporter **69-31** décrite ci-après, à cause de son bâillement et de sa charnière.

---

tion *Isocardia* plutôt que *Glossus* Poli, voir les motifs donnés à la page 461 du premier volume de *Conchol. néog. de l'Aquitaine*.

La Section Trachycardium Mörch (1853) — qui comprend les espèces **69-2** à **69-11** et **69-29** ci-après décrites — est caractérisée par son galbe presque symétrique, par ses valves closes, et surtout par sa charnière : 3*a* est extrêmement pointue et saillante, tandis que 3*b* forme une très petite proéminence latérale au delà du col qui la relie à 3*a* ; 2 forme un cône élevé sous le crochet, tandis que 4*b* s'aligne étroitement sur le bord de la nymphe qui est plate et proéminente au-dessus du bord ; AI et AIII sont presque égales ; PIII est peu visible en face de l'énorme saillie de PI ; AII forme une crête très élevée, tandis que PII est peu saillante contre une fossette destinée à loger PI et que la fossette de PIII est indistincte. Les impressions musculaires sont profondément gravées ; l'impression palléale s'infléchit en arrière pour aboutir à la partie antérieure du muscle postérieur, mais sans la moindre sinuosité.

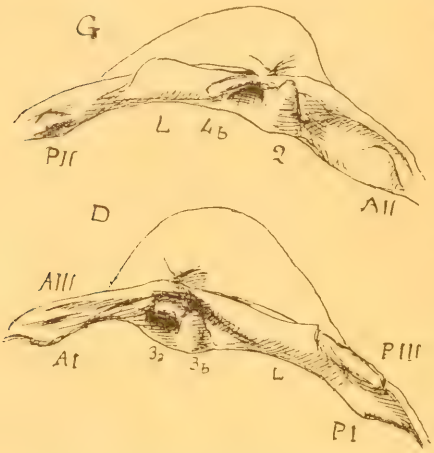


Fig. 77. — Charnière de *Trachycardium gigas* Defr. LUT.

Ces caractères sont plus accentués chez les formes ancestrales de l'Eocène que chez les formes néogéniques ou actuelles qui ne se distinguent plus guère des véritables *Cardium* ; peut-être est-ce un acheminement vers un cas de convergence ?

Section Plagiocardium Cossm. (1886), de **69-12** à **69-20**, plus **69-30** ci-après décrite ; séparée d'abord à cause de la forme oblique et de l'ornementation des valves, cette Section est encore plus distincte lorsqu'on compare les charnières ; 3*b* est presque superposée à 3*a* et le col qui les réunit est très échancré, presque au niveau du plateau cardinal ; c'est la disposition que M. Dall désigne sous le nom Cyclodonte, mais il ne faudrait pas l'ériger en critérium générique des *Cardium*, car la position relative de 3*a* et de 3*b* varie beaucoup selon les Sections ; AIII reste beaucoup plus petite que AI, mais PIII égale PI en longueur, quoique beaucoup plus mince ; 2 et 4*b* sont presque isocèles ; les nymphes sont longues, peu aplaties ; enfin AII et PII sont très inéquidistantes.

Fig. 78. — Charnière de *Plagiocardium granulosum* Lamk. BART.

Section Loxocardium Cossm. (1886), de **69-21** à **69-28** ; quoique cette Section se compose de coquilles qui ont de l'analogie, par leur forme, avec *Trachycardium*, on les en distingue non seulement par l'ornementation des côtes et par la dépression anale qui se répercute à l'intérieur des

Fig. 79. — Charnière de *Loxocardium obliquum* Lamk. LUT.

valves, mais encore par quelques détails de la charnière qui n'est presque plus cyclodonte et dont le plateau cardinal se rétrécit beaucoup, tandis que les lamelles latérales restent relativement puissantes, équidistantes, celles de la valve droite presque égales deux à deux.

Nous n'avons — dans le Bassin de Paris — ni la Section *Parvicardium* Monteros. 1884, dont la charnière est peu cyclodonte et dont la lamelle PII devient très obsolète ; ni le Sous-Genre *Tropidocardium* Rœmer (1868), forme subauriculée et bâillante, dont les lamelles latérales sont symétriques ; ni le Sous-Genre *Lævicardium* Swainson (1840), auquel j'ai à tort rapporté les *Discors* parisiens, sur les planches XVIII et XIX du tome I de l'*Iconographie* ; ni le Sous-Genre *Cerastoderma* Poli (1791), à charnière tout à fait hétérodonte, 3*a* et 3*b* n'étant plus superposées, mais seulement juxtaposées, ce qui réduit beaucoup — ainsi que je l'ai expliqué ci-dessus — la valeur du terme cyclodonte, la valve gauche ayant au contraire encore les dents 2, 4*b* superposées en biais.

Dans toutes ces subdivisions, les éléments constitutifs de la charnière typique de *Cardium* restent en présence et ils ne varient que dans leurs positions et leurs dimensions : c'est pour ce motif que je n'y vois que des Sous-Genres ou Sections.

69-29. — Cardium (*Trachycardium*) **Moloti** Staadt. Pl. I. SPARN.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Test épais; taille au-dessous de la moyenne; forme convexe, oblique, inéquilatérale, subtriangulaire, côté antérieur petit, arrondi, rapidement atténué, côté postérieur très haut, très dilaté, se raccordant par une large courbe avec le bord palléal qui est arqué. Crochet gonflé, prosogyre, un peu incliné du côté antérieur. Lunule et corselet peu distincts. Surface dorsale ornée d'environ vingt-huit côtes tripartites, chargées de granulations arrondies et saillantes; ces côtes sont séparées par des intervalles profonds, encadrés de deux sillons. Impressions musculaires petites, situées très haut, bien gravées dans le test; impression palléale assez éloignée du bord qui est crénelé par le prolongement des côtes.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 8 mill.; diamètre umbono-palléal, 7 1/2 mill.

R. D. Il n'y a que *C. subporulosum*, d'Orb. à qui l'on puisse comparer notre nouvelle espèce, mais la coquille du Cuisien, outre qu'elle atteint une taille bien supérieure, s'en distingue par sa forme beaucoup plus haute, plus ovale, moins inéquilatérale, sa charnière moins épaisse, son ornementation différente, composée de côtes plus nombreuses, formant des lamelles rayonnantes bien plus saillantes et plus finement granuleuses.

Loc. Pourcy ; unique (valve droite), coll. Molot.

69-30. — Cardium (*Plagiocardium*) **veslense** Staadt. Pl. I. THAN.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Test mince; taille très petite; forme plus ou moins convexe,

ovale, oblique, inéquilatérale; côté antérieur arrondi, déclive, bien plus court que le postérieur qui est gonflé et très convexe en arrière du crochet; bord palléal peu arqué, se raccordant par une large courbe avec le bord buccal, formant un angle obtus à sa jonction avec le bord anal. Crochet petit, pointu, fortement incliné du côté antérieur. Lunule extrêmement étroite, limitée par une strie; corselet très court, peu distinct, adjacent à un petit rebord auriculé du bord supérieur. Surface dorsale passablement convexe, ornée d'environ trente-six côtes aplaties, séparées par des intervalles linéaires et chargées de fines granulations squamuleuses. Charnière très mince, comportant sur la valve droite une petite dent cardinale bifide et pointue qu'un petit méplat du bord marginal sépare d'une mâchoire antérieure très courte; la mâchoire postérieure est plus allongée et plus éloignée du crochet. La charnière de la valve gauche ne présente qu'une petite dent cardinale effilée et, à peu de distance de celle-ci, une dent latérale antérieure mince et peu longue. Impressions musculaires assez haut placées, petites, surtout l'antérieure qui est plus arrondie et mieux gravée que la postérieure. Impression palléale indistinte, bord crénelé.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 6 mill.; diamètre umbono-palléal, 6 mill.

R. D. Il n'est pas possible de confondre cette coquille avec des jeunes spécimens d'espèces déjà connues : outre qu'on n'en trouve jamais d'échantillons d'une taille supérieure à celle des exemplaires figurés, *C. Bazini*, *hybridum* et *trifidum* ont une forme bien moins oblique, le crochet placé au milieu, la surface ornée de côtes lamelleuses très saillantes : ils appartiennent à un autre groupe. *C. veslense* est très voisin de *C. fugax* Cossm. et ne s'en distingue que par sa forme un peu plus bombée, plus inéquilatérale, ses crochets plus inclinés, son ornementation composée de côtes moins nombreuses, plus aplaties, munies de fines squamulations et séparées par des intervalles plus étroits. *C. Levesquei* d'Orb., du Cuisien, est plus convexe, pourvu d'une charnière plus mince, à sommet moins latéral; son ornementation se compose de côtes plus nombreuses, plus convexes, avec de petites granulations plus espacées que chez notre nouvelle espèce qui est une mutation ancestrale bien distincte de celle du Cuisien.

Loc. Jonchery-sur-Vesle; assez commune; type (Pl. I), coll. Staadt.

69-31. — Cardium (*Ringicardium*) **subfragile** d'Orb. Pl. IV. CUIS.

1843. *Cardium fragile* Mellev., *Mém. sables inf.*, p. 36, pl. III, fig. 1-2 (*non* Br.).
1850. — *subfragile* d'Orb., *Prod.*, t. II, p. 324, n° 419.
1858. — *hybridum* Desh., *An. s. vert. B. de Paris*, t. I, p. 554.

R. D. Très rarement intacte dans les sables de Cuise, cette grande coquille a été

réunie à tort par Deshayes à *C. hybridum* dont le type — bien défini dans son premier ouvrage — provient de Bracheux, à un niveau bien inférieur à celui de l'espèce décrite par Melleville. D'Orbigny — avec son sens très pratique des mutations stratigraphiques — s'est borné à corriger l'erreur de nomenclature commise par Melleville.

Or, une belle valve de 80 millimètres de hauteur sur 75 millimètres de largeur et de 33 millimètres d'épaisseur, provenant de Cuise-la-Motte (coll. Ninck), me permet aujourd'hui de séparer définitivement l'espèce cuisienne de celle de Bracheux que j'ai fait figurer sur la planche XVII de l'*Iconographie* (coll. Cossmann).

C. subfragile est beaucoup plus convexe et plus oblique que *C. hybridum;* son bord antérieur est plus étroit, tandis que son extrémité anale est hautement tronquée avec un contour un peu sinueux, qui correspond à un véritable bâillement des valves : il a quarante-six côtes rayonnantes au lieu de cinquante-cinq chez l'espèce thanétienne ! Ces côtes s'arrêtent en-deçà d'un large espace lisse et semi-lunaire qui représente la lunule; le corselet est étroit et aussi court que la nymphe saillante et large; 1 et 3*a* sont « cyclodontes », c'est-à-dire que 3*a* est située plus haut et reliée à 1 par un col étroit; les lamelles latérales, surtout AI et AIII, sont très puissantes, peu inégales et séparées par de profondes fossettes destinées à loger AII, PII. Les crénelures de la commissure des valves sont très inégales, serrées en avant, larges et écartées en arrière.

Loc. Cuise, plésiotype (pl. IV), coll. Ninck; fragment, coll. Cossmann; Aisy, *fide* Deshayes.

70e Genre : PAPYRIDEA Swainson, 1840.

Ce n'est pas seulement par sa forme transversalement allongée et très inéquilatérale que ce Genre se distingue de *Cardium*, c'est surtout par l'atrophie presque complète de 3*a* et de 4*b* qui se réduisent à de faibles proéminences, l'une contre le bord lunulaire, l'autre contre la nymphe; les lamelles latérales antérieures sont dans le voisinage immédiat des cardinales, tandis que les postérieures sont très écartées, PI et PIII aussi longues l'une que l'autre; AI et AIII sont au contraire très inégales; les nymphes sont longues et étroites, le corselet est bordé par une arête crénelée.

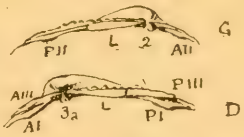


Fig. 80. — Charnière de *Papyridea capsoides* Bayan. BART.

71e Genre : DISCORS Desh., 1858.

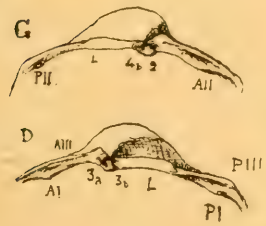


Fig. 81.
Charnière de *Discors subdiscors* d'Orb. CUIS.

Ainsi que je l'ai exposé (*Conchol. néog. Aquit.*, t. I, p. 524), c'est la dénomination *Discors* qui doit avoir la préférence sur *Lyrocardium* et sur *Divaricardium*. L'établissement d'un Genre distinct de *Lævicardium* se justifie non seulement par la présence de lamelles obliques sur la région anale, mais surtout par les critériums de la charnière; en effet, comme on peut s'en rendre compte par le croquis ci-contre (fig. 81), 3*a* et 3*b* sont beaucoup plus cyclodontes, tandis que *Lævicardium* est presque hétérodonte; mais ce qui diffé-

rencie principalement le Genre *Discors* de tous les autres *Cardium* déjà énumérés ci-dessus, outre sa surface lisse et son test mince, c'est l'échancrure subumbonale du bord supérieur qui se retrousse en avant du crochet, dans l'alignement du col reliant 3*a* à 3*b* : il en résulte que la lunule se trouve resserrée dans un pli creux qu'on n'observe jamais chez *Cardium*. J'estime que ce critérium générique a une réelle valeur. Les impressions musculaires sont très profondément gravées, eu égard à la faible épaisseur du test; la ligne palléale est bien marquée et peu écartée du bord qui est finement crénelé. Le génotype est l'espèce cuisienne *C. subdiscors* d'Orb., tandis que *Card. discrepans* qui a une double série de sillons divariqués, en avant et en arrière, représente le Groupe *Divaricardium* Dollf. Dautz., avec un test épais et une charnière puissante, AII et PII munies de poches pour loger AI et PI.

71-3. — Discors mirabilis Staadt. Pl. I. LUT.

Test un peu épais. Taille assez petite; forme peu convexe, subquadrangulaire, inéquilatérale; côté antérieur un peu arrondi, plus court que le côté postérieur, qui est oblique et à peine arqué; bord palléal peu convexe, raccordé par des arcs très inégaux avec les contours latéraux; crochet gonflé, prosogyre, situé presque au tiers de la largeur de la valve, du côté antérieur. Surface dorsale irrégulièrement convexe, ornée de rides arquées qui cessent sur la région buccale et sur toute l'étendue de la dépression anale.

Charnière assez épaisse; dents cardinales saillantes et pointues (3*a*, 3*b* presque réunies sous le crochet); lamelles latérales doubles sur la valve droite (AI et AIII courtes; PI et PIII très allongées). Impressions musculaires inégales; impression palléale très voisine du bord, qui est lisse.

Dim. Diamètre : 9 mill.

R. D. Cette singulière coquille ne ressemble à aucun *Cardium* connu; nous la classons dans le Genre *Discors*, à cause des rides non concentriques qui ornent sa surface dorsale; mais elle s'en écarte par la persistance de ses rides jusque vers la limite de la région anale; en outre, l'inégalité des lamelles latérales antérieures et postérieures semblerait indiquer qu'il s'agit là d'un Sous-Genre bien distinct, peut-être même d'un Genre nouveau. Toutefois, nous nous abstenons, quant à présent, de proposer la séparation générique de ce fossile, parce que nous n'en connaissons qu'une valve droite : la connaissance de la valve opposée serait — en tout cas — indispensable pour caractériser une subdivision nouvelle d'une manière plus complète.

Loc. Chamery, unique (Pl. I), coll. Molot. Lutécien.

72e Genre : NEMOCARDIUM Meek, 1876.

Outre le dimorphisme de l'ornementation dorsale, dont la région anale est ornée de côtes rayonnantes et épineuses, tandis que le reste est lisse, *Nemocardium*

ressemble à *Papyridea* par l'atrophie partielle de 3*a* et 4*b*, à *Discors* par le retroussement du bord subumbonal, en avant du crochet : c'est donc un Genre bien distinct des précédents ; AI et AIII ont presque la même longueur, mais PIII est beaucoup moins développé que ne l'indique — par erreur de dessin — le croquis ci-contre.

Fig. 82. — Charnière de *Nemocardium fraterculus* Desh. LUT.

73e Genre : GONIOCARDIUM Vass. *in* Fisch., 1887.

La charnière de *Goniocardium* s'écarte encore plus de celle de *Cardium* que la forme gibbeuse des valves : 3*b* est extrêmement saillante et tout à fait séparée de 3*a*, qui forme une protubérance bilobée, immédiatement située sous le crochet, sur le bord supérieur retroussé et finement échancré ; AI se compose d'une crête transversale au-dessous de 3*a* et séparée d'elle par la fossette destinée à loger AII ; au bout de la nymphe, qui est longue et plate, on trouve PI et PIII très écartées, presque égales ; sur la valve opposée, 2 très épaisse forme un bouton presque contigu à AII ; 4*b* se compose d'une faible saillie horizontale sur le bord, à l'origine de la nymphe, et au bout de celle-ci, PII médiocrement saillante porte sur sa face interne l'encoche destinée à PI ; seule, l'impression du muscle antérieur est profondément gravée.

Fig. 83. — Charnière de *Goniocardium rachitis* Desh. BART.

74e Genre : LITHOCARDIUM Desh., 1858.

Si l'on ne considérait que la forme triangulaire des valves, on trouverait déjà une transition dans le Genre précédent, quoiqu'il ne soit pas caréné comme *Lithocardium* ; mais la charnière est ici tout à fait particulière, hétérodonte, non cyclodonte, avec des cardinales plutôt lamelleuses à la place des véritables crocs qui caractérisent la plupart des *Cardium* : 3*b* oblique, presque horizontale ; 3*a* minuscule sur le crochet, contre le bord qui n'est ni échancré, ni retroussé ; AI presque contiguë à 3*a*, mais un peu en avant, forme une courte crête au-dessus de la cavité umbonale ; PI et PIII forment deux longues arêtes à l'extrémité de la nymphe, qui est aplatie et obtusément limitée ; 2 longue, étroite, oblique à 45° ; 4*b* peu saillante, épaisse, encore plus longue ; AII réduite à un petit bouton près de 2 ; PII très écartée au bout de la nymphe, un peu allongée, avec une encoche sur sa face inférieure, pour recevoir PI.

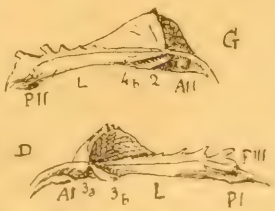


Fig. 84. — Charnière de *Lithocardium aviculare* Lamk. LUT.

L'impression du muscle antérieur est en saillie sur une sorte de gradin intermédiaire entre la cavité umbonale et le niveau du plateau cardinal; l'impression de l'adducteur postérieur est grande, mais superficielle et peu visible. Le corselet, aplati et lisse, occupe toute la longueur de l'aile anale; il est extérieurement bordé par une carène armée de tubulures épineuses, presque aussi saillantes que celles qui hérissent la carène dorsale.

La Section Byssocardium, déjà séparée de *Lithocardium* dans le premier volume de ce *Catalogue*, n'en diffère exclusivement que par l'ouverture bâillante, à parois crénelées, que présente le côté antérieur des valves, pour le passage du byssus; les nymphes sont aussi plus épaisses, et il semble, en outre, que les lamelles antérieures AI et AII sont en voie de s'atrophier.

76e Genre : CHAMA Brug., 1789.

Fig. 85. — Charnière de *Chama gryphoides* Linn. Viv. (normale).

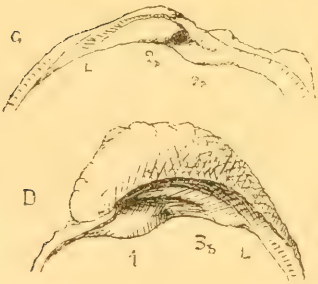


Fig. 86. — Charnière de *Chama aquitanica* Ben. Aquit. (inverse).

Les espèces dites « normales » sont celles dont la valve libre (ou α) est la droite, celles dites « inverses » sont celles dont la valve fixée (ou β) est la droite; les crochets étant constamment prosogyres et le ligament étant invariablement du côté postérieur, il est toujours facile d'orienter les valves comme gauches ou droites et, par conséquent, d'après la position de la surface d'adhérence, de conclure si l'espèce est normale ou inverse.

La charnière est, en résumé, désignée ainsi qu'il suit :

	Normales.	Inverses.
Valve libre α. .	3*a*, 3*b*, PI	2*a*, 2*b*, PII
Valve fixée β. .	2, 4*b*	1 (qqfois PI)

Les quinze espèces cataloguées dans l'Éocène du Bassin de Paris sont normales, sans aucune exception; il semble d'ailleurs que l'inversion est un critérium récent, mais on ne pourra l'affirmer que lorsqu'on aura étudié — à ce point de vue — les espèces de la Craie.

76-8. — C. cosulcata Pezant, *nom. mut.* LUT.

1911. *Coq. foss. Parnes*, p 108.

Obs. Pezant a fait observer avec raison que *C. sulcata* Desh. est homonyme de l'espèce *Cardita sulcata* Sol. [*Chama*] et que par conséquent Deshayes ne pouvait appliquer cette dénomination préemployée.

77e Genre : SPORTELLA Desh., 1858.

La charnière presque rectiligne de *Sportella s. str.* est ainsi conçue : 1 et 2 bien développées, 3*a* parfois atrophiée, 4*b* courte et épaisse, contiguë au sommet de la nymphe qui est longue, plate, tout à fait obsolète chez certaines espèces. Il n'y a pas de sinus, ce qui distingue les espèces de ce Genre de certaines *Psammobiidæ*; aucune trace de fossette chondrophore, même quand la nymphe est peu visible, ce qui ne permet pas de les confondre avec des *Scintilla* ou *Spaniorinus*.

Fig. 87. — Charnière de *Sportella dubia* Desh. LUT.

La Section ANGUSTICARDO Cossm. (1887) a une charnière très voisine de celle de *Sportella s. str.*; toutefois, le plateau cardinal est beaucoup plus étroit et la nymphe est plus courte. Dans ces conditions, il ne m'a pas paru nécessaire de publier ici un croquis spécial de la charnière de *S. rotundata* qui est le génotype de cette Section.

La répartition des espèces entre les deux groupes est d'ailleurs celle indiquée dans le *Catalogue illustré* (II) et reproduite sur la planche XXII de l'*Iconographie* (t. I).

78e Genre : CORBIS Cuvier, 1817.

Voici les notations à appliquer à l'épaisse charnière des espèces de ce Genre : 3*a*, 3*b* non isocèles; 2*a* très épaisse et trapéziforme, perpendiculaire sous le crochet; 4*b* assez épaisse, obliquement allongée, séparée par une petite rainure de la nymphe qui est plate et lancéolée; AI et AII très rapprochées des cardinales; PI et PII beaucoup plus écartées, bien au delà de la nymphe; AII et PII ont leur face inférieure creusée d'une profonde fossette pour recevoir AI et PI; toutes ces lamelles latérales se réduisent à des boutons ou crêtes très courtes, mais très proéminentes, moins cependant que les cardinales. Impressions musculaires profondément gravées, inégales, l'antérieure plus grande et plus allongée; cicatrice supramusculaire ou impression pédieuse bien marquée sur chaque valve, sous le rebord et vis-à-vis de PI et de PII.

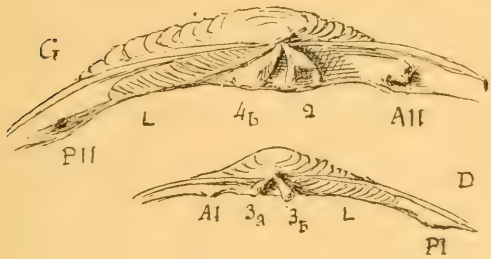


Fig. 88. — Charnière de *Corbis subpectunculus* d'Orb. LUT.

79e Genre : PARVICORBIS Cossm., 1892.

(= *Bernayia* Cossm. *non* Jouss.).

Fig. 88. — Charnière de *Parvicorbis tellinopsis* Cossm. CUIS.

Forme inéquilatérale, le côté antérieur étant le plus long; ornementation de Corbis ou surface presque lisse; charnière presque linéaire; 3*b* perpendiculaire sous le crochet; 3*a* atrophiée ou peu visible; 2 fortement bilobée; 4*b* confondue avec la nymphe; lamelles latérales courtes et peu saillantes; impressions internes peu distinctes, pas de sinus.

80e Genre : DIPLODONTA Brown, 1831.

Le rejet de la dénomination *Mysia* Leach est motivé — non pas, comme on l'a écrit, parce que l'antériorité est contestable — mais parce que l'on peut confondre *Mysia* avec *Mysea*, qui avait été préemployé pour un Genre d'Arachnide.

Charnière prolongée en avant par une rainure marginale : 3*a* simple et mince, 3*b* bifide et oblique, 2 largement bifide, 4*b* mince et oblique; ligament externe, submarginal, supporté par une nymphe plus ou moins proéminente qui ne fait aucune saillie sur le bord dorsal. Impressions musculaires inégales, l'antérieure toujours plus allongée; ligne palléale dédoublée, composée d'une zone brillante.

Fig. 90. — Charnière de *Diplodonta rotundata* Mont. PLIOC.

Les espèces **80-1** à **80 16** appartiennent à *Diplodonta s. str.*

Sous-Genre FELANIELLA Dall (1901), s'appliquant aux espèces **80-17** à **80-27**; forme moins bombée, plus subquadrangulaire ou subtrigone vers le crochet; le ligament est semi-interne et semi externe, la nymphe séparan deux aires ligamentaires dont l'extérieure est isolée du corselet par une rainure, tandis que l'aire intérieure s'étend sur le plateau cardinal et se joint à l'autre au bout de la nymphe; en outre, la rainure antéro-dorsale est beaucoup plus marquée par le reploiement du bord lunulaire, de sorte que l'aspect du prolongement du plateau cardinal — vers le côté buccal — est très différent. Génotype : *Felania usta* Gould, VIV.

Fig. 91. — Charnière de *Felaniella Bindi* Cossm. et Peyr. BURD.

80-9 — Diplodonta depulsa Pezant *nom. mut.* LUT.

1911. *Coq. foss. Parnes* (*non Lucina renulata* Lamk.).

OBS. L'erreur de détermination, commise par Deshayes, est ici bien évidente, Lamarck ayant spécialement insisté sur l'absence complète de dents à la charnière de *Lucina renulata* qui n'est autre que *L. sphæricula* Desh.

81bis Genre : MILTHA H. et A. Adams, 1858.

Charnière parfois édentée, toujours dépourvue de lamelles latérales ; nymphe longue supportant une large aire ligamentaire. Génotype : *Lucina Childreni* Gray. Viv.

Ce Genre est à séparer complètement de *Phacoides* à cause de l'absence de lamelles latérales ; mais il se compose lui-même de nombreux Sous-Genres ou Sections qui diffèrent beaucoup comme on va le voir et qui sont surtout représentés par des fossiles.

Tout d'abord *Miltha s. str.* est caractérisé par la forme irrégulière, gibbeuse de ses valves presque lisses; il n'y a pas de corselet; charnière : 3*a*, 3*b*, 2, 4*b*; nymphe courte; digitation musculaire large et courte.

Pseudomiltha Fischer (1887), Sous-Genre comprenant les espèces **82-1** à **82-6** de mon *Catalogue*, et caractérisé par l'absence complète des cardinales atrophiées, surtout par l'existence d'une interruption ou coupure échancrée (*i*, fig. 92) sur le bord dorsal des deux valves, limitant le corselet qui s'étend de *i* au crochet ; celui-ci est à peine proéminent, ce qui est surprenant pour la grande taille qu'atteignent habituellement les valves. La surface interne porte des oscules irréguliers ou des lignes rayonnantes; la digitation antérieure — qui prolonge l'adducteur — est très longue et étroite, elle s'étend jusqu'à l'aplomb du crochet, le long de la ligne palléale; celle-ci forme une zone frangée, à quelque distance du bord lisse. Génotype : *Lucina gigantea* Desh. Éoc.

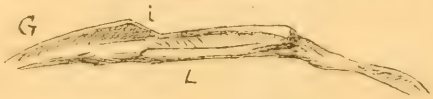


Fig. 92. — Charnière de *Pseudomiltha gigantea* Desh. LUT.

Il est bien certain que *Pseudomiltha* ressemble à *Megaxinus* Brugn., Section de *Miltha* à charnière édentée et à digitation musculaire allongée (fig. 93); mais elle s'en écarte absolument par son bord dorsal coupé à l'extrémité du corselet, par sa digitation plus parallèle au bord, tandis que chez *Megaxinus*, cette digitation forme la corde rectiligne de l'arc palléal; en outre, *Megaxinus* a la lunule plus creuse (il n'y en a pas pour ainsi dire chez *Pseudomiltha*) et la surface interne montre une cicatrice obsolète, mais constante, qui traverse en biais de la nymphe à l'adducteur digité.

Fig. 93. — Charnière de *Megaxinus ellipticus* Borson, Plioc.

Eomiltha Cossm. (1910. *Conchol. néog. Aquit.*, t. I, p. 650) — qui comprend seulement les trois espèces **81bis-7**, **8** et **9** (ancien **82**) — diffère surtout de *Pseudomiltha* par sa charnière : 3*a* incurvée, assez mince ; 3*b* bifide jusqu'au sommet, on croirait qu'elle se compose de deux dents distinctes, mais il n'y a qu'une large fossette sur la valve opposée ; 2 trigone et assez épaisse, 4*b* très mince et oblique contre l'aire ligamentaire qui est scalène au-dessus de l'étroite arête constituant la

nymphe ; il existe une lunule profonde et bien limitée surtout sur la valve droite ; du côté opposé, le bord dorsal est interrompu à l'extrémité du corselet, mais moins abrupt que chez *Pseudomiltha* ; d'autre part, la digitation musculaire, très allongée,

Fig. 94. — Charnière d'*Eomiltha Cuvieri* Bayan, LUT.

est plus écartée de la ligne palléale ; enfin, il existe une cicatrice, souvent obsolète, qui relie la nymphe aux deux tiers de la digitation.

Malgré ses dents cardinales, *Eomiltha* se rapproche plus de *Pseudomiltha* que de *Miltha*, à cause de son bord interrompu et de sa longue digitation, écartée comme celle de *Megaxinus* et reliée à la nymphe — comme chez ce dernier — par une cicatrice en biais. En présence de ces caractères mixtes, *Eomiltha* constitue un autre Sous-Genre de *Miltha*, au même titre que *Pseudomiltha*.

GIBBOLUCINA Cossm. (1904). Valves irrégulières et gibbeuses, comme celles de *Miltha* et *Megaxinus*, mais le plateau cardinal est beaucoup plus rétréci et il ne porte pas de véritables dents cardinales : chez les individus qui ne sont pas cariés et déformés, comme cela arrive souvent, on aperçoit vaguement des traces de 2 et de 3*b*, mais cela ne peut réellement être désigné comme de vraies dents cardinales ; la nymphe est étroite et longue, et le ligament s'insère dans une rainure sous l'arête du corselet qui n'est pas limité par une interruption du bord à son extrémité anale ; enfin, la digitation est très courte et n'atteint pas la moitié de la distance entre la verticale du crochet et l'extrémité du contour buccal. La lunule est lancéolée, plus ou moins profonde ; sur la surface dorsale, il y a invariablement des dépressions rayonnantes, souvent cariées, qui doublent à distance la lunule et le corselet. G.-T. : *Lucina callosa* Lamk. LUT.

D'après ce qui précède, on voit que *Gibbolucina* se rapproche plus de *Miltha s. str.* que de *Pseudomiltha*, surtout à cause de sa digitation très courte et de ses crochets saillants. J'avais d'abord rapporté à cette Section **82-10** (*Lucina Menardi* Desh.) ; mais, après vérification de la digitation qui est longue et du bord dorsal qui est interrompu, je crois que c'est un *Pseudomiltha* plus gonflé que les autres ; il en est de même de **82-11** (*Lucina consobrina* Desh.) qui a la même forme orbiculaire et qui n'en est peut-être qu'une variété moins tronquée en arrière ; il ne reste alors dans la Section *Gibbosula* que **81**bis-**13**, **14** et **15**, attendu que **82-12** (*L. cordoprocta* C.) se retrouvera ci-après auprès de *Lucinoma* (*L. saxorum*). *Gibbolucina* est encore représenté dans l'Aquitanien et il se subdivise ensuite entre *Megaxinus* édenté et *Miltha* denté.

Fig. 95. — Charnière de *Gibbolucina gibbosula* Lamk. BART.

On trouvera ci-après, dans le Genre *Phacoides* (**82**) la coquille connue sous le nom *Here Barbieri* (**82-16**) qui — en raison de l'existence de lamelles latérales — doit être exclue du Genre *Miltha* (**81**bis).

Section Cavilucina Fischer (1887), génotype *Lucina sulcata* Lamk. Elle se rattache encore à *Miltha* par sa charnière édentée, et surtout à *Gibbolucina* par sa lunule enfoncée, ainsi que par sa digitation très courte et divergente ; mais, outre que la forme des valves est très orbiculaire, complètement dépourvue de dépressions dorsales et rayonnantes, il n'y a ici aucune trace de 2 ni de 3*b*, mais seulement, sur le bord lunulaire, un puncticule saillant sur chaque valve, sans aucune trace de fossette opposée : ce n'est donc ni une dent, ni une lamelle latérale ; quoique courte, la digitation du muscle antérieur est plus longue que celle de *Gibbolucina*, et surtout moins large. L'impression palléale est très rapprochée du bord lisse. Dans cette Section se placent les espèces **82-17** à **82-21**.

Fig. 96. — Charnière de *Cavilucina sulcata* Lamk. LUT.

Sous-Genre Lucinoma Dall (1900). — Contrairement aux indications de l'*Iconographie* et de l'Appendice IV, je rattache encore ce Sous-Genre à *Miltha* plutôt qu'à *Phacoides*, malgré l'apparence de la forme générale des valves, parce qu'il n'y a pas de lamelles latérales ; certains échantillons semblent parfois indiquer la tendance à la formation de PII ou même de PI au bout de la nymphe, mais il n'y a réellement pas de fossette vis-à-vis pour loger ces protubérances accidentelles. En définitive, *Lucinoma* est une transition entre les deux groupes. Le plateau cardinal est peu développé et sinueux : on y aperçoit toujours 3*b* et 4*b*, mais 2 et 3*a* sont très souvent atrophiées par l'enfoncement assez variable de la lunule ; une double dépression antérieure rayonne des crochets vers le bord lunulaire et elle produit généralement une saillie irrégulière sur le contour. Digitation du muscle antérieur assez longue, mais ne s'avançant pas jusqu'à l'aplomb des crochets, parce qu'elle pend avec une inclinaison de 30° environ ; elle est étroite, rectiligne et un peu écartée du bord, ce qui la rapproche davantage de celle de *Phacoides* ; l'impression de l'adducteur postérieur est largement piriforme ; l'impression palléale est profondément gravée et peu écartée du bord lisse. Génotype *Lucina saxorum* Lamk.

Fig. 97. — Charnière de *Lucinoma saxorum* Lamk. LUT.

Dans ce Sous-Genre — qui termine *Miltha* (**81**bis) — doivent être classées les espèces **82-22** à **82-25** seulement ; les suivantes — indiquées à tort comme *Lucinoma* sur la légende de la planche XXV de l'*Iconographie* (t. I) — sont en réalité des *Phacoides* munies de lamelles latérales bien visibles sur les figures !

82e Genre : PHACOIDES Blainv., 1825.

« Coquille plus ou moins orbiculaire, extérieurement ornée, avec une aire anale quelquefois très marquée ; charnière complète, les

dents cardinales parfois atrophiées, les lamelles latérales toujours présentes; nymphe étroite et allongée; ligament visible sur le bord dorsal; lunule variable, toujours creuse; digitation du muscle antérieur plus ou moins allongée. »

Phacoides se distingue de *Myrtea* qui a aussi une charnière complète, à lamelles latérales, parce que le ligament, quoique externe, est plus ou moins recouvert par le bord dorsal, et parce que son plateau cardinal est bien plus développé; enfin parce que, dans la plupart des groupes de *Phacoides*, les lamelles latérales sont doubles, tantôt sur la valve droite par l'apparition de AIII et PIII, tantôt sur la valve gauche (AIV et PIV).

La coupure très nette que je crois utile de faire entre *Miltha* et *Phacoides* va m'obliger ci-après à reprendre toute la numérotation des espèces du Genre **82**, à partir de **1** au lieu de **26**.

Sous-Genre Codokia [1] Scopoli (1777). Les lamelles sont doubles sur la valve gauche, toutefois AIV est plus nette que PIV qui est souvent atrophiée; les postérieures sont trois fois plus écartées des cardinales que les antérieures; 3*a* est généralement très petite; 2 est obtusément bifide à son extrémité, la nymphe est ordinairement peu développée, mais l'aire ligamentaire qui lui est superposée est très

Fig. 98. — Charnière de *Codokia tigerina* Lin. Viv.

large, plu longue et un peu creuse, de sorte qu'elle est recouverte par le bord dorsal et que le ligament n'apparaît pas quand les valves sont closes. Surface externe toujours rayonnée entre les lamelles concentriques, mais il n'y a pas de véritables crénelures sur les bords des valves. Digitation du muscle antérieur assez large, relativement courte, coudée ou divergente par rapport à l'impression palléale; une étroite cicatrice interne la relie souvent à l'extrémité de la nymphe; la ligne palléale, profondément gravée et plus ou moins frangée, est parallèle au bord.

Dans ce Sous-Genre doivent être rangées les espèces ci-après, qui ont été à tort désignées comme *Phacoides s. str.* dans l'*Iconographie* :

82-1. — P. concentricus Lamk. THAN. LUT. BART.

82-2. — P. emendatus Desh. LUT.

82-3. — P. detritus Desh. BART.

82-4. — P. concinnus Desh. THAN. — Charnière peu développée.

82-5. — P. planulatus Desh. THAN.

82-6. — P. gratus Defr. THAN. — Dents et lamelles très obsolètes.

---

[1] Scopoli a écrit à tort *Codakia* : c'est la latinisation du « Codok » d'Adanson, ou *Venus punctata* Lin., qui a été pris comme génotype par Scopoli.

82-7. — **P. Gravesi** Desh. THAN.

82-8. — **P. uncinatus** Defr. THAN. — Charnière puissante.

82-9. — **P. subtrigonus** Desh. THAN. — Douteux comme espèce.

82-10. — **P. spisulus** Desh. LUT. — Classement générique douteux.

82-11. — **P. Dautzenbergi** Cossm. LUT. — Classement génér. douteux.

82-12. — **P. inæquilateralis** Desh. THAN.

82-13. — **P. Mayeri** Desh. BART.

82-14. — **P. hermonvillensis** Desh. LUT. — Crénelures palléales très fines.

82-15. — **P. scalaris** Defr. THAN. — Cardinales souvent atrophiées.

82-16. — **P. Hœrnesi** Desh. LUT. — Profonde lunule.

82-17. — **P. Requieni** Desh. CUIS.

Sect. PHACOIDES *s. str.* diffère de *Codokia* par sa forme moins orbiculaire, qui est la conséquence de ce que la nymphe est plus saillante, le ligament plus recouvert, de sorte que le contour dorsal fait un coude en arrière du crochet, et généralement cela correspond à une dépression anale, analogue à celle de *Lucinoma*; mais *Phacoides* s'en distingue immédiatement par ses lamelles latérales, cependant AII et PII ne sont pas toujours visibles; d'autre part, la digitation du muscle antérieur, étroite comme celle de *Lucinoma* et assez longue, ne ressemble en aucune façon à celle de *Codokia* qui est large et coudée : la séparation d'une Section est donc justifiée.

Fig. 99. — Charnière de *Phacoides concavus* Defr. CUIS.

Voici l'énumération des *Phacoides s. str.* du Bassin de Paris, les quatre premières étaient indiquées à tort comme *Lucinoma* dans l'*Iconographie* (t. I, pl. XXV) :

82-18. — **P. Prevosti** Desh. THAN. — Surface non lamelleuse.

82-19. — **P. mutatus** Desh. THAN. — Charnière faible.

82-20. — **P. concavus** Desh. CUIS. — Charnière typique.

82-21. — **P. Termieri** Cossm. CUIS. — (A la place de *L. Michelini* Desh. préemployée.)

82-22. — **P. decipiens** Desh. THAN. — Surface presque lisse.

82-23. — **P. pronus** Desh. THAN. — Surface lisse.

82-24. — **P. brevifulcratus** Cossm. CUIS. LUT. — Classement douteux.

82-25. — **P. squamulus** Desh. CUIS. — Lamelles écartées.

82-25. — **P. bicristatus** Cossm. THAN. — Douteuse.

82-26. — **P. difficilis** Desh. CUIS. — Charnière faible.

82-27. — **P. notatus** Desh. SPARN. — Assez convexe.

82-28. — **P. crenularis** Desh. CUIS. — Assez convexe.

82-29. — P. mubilicatus Desh. THAN. — Charnière étroite.

82-30. — P. minutus Desh. THAN. — Monstruosité?

82-31. — P. Foucardi Desh. THAN. CUIS. — Atténuée en avant.

82-32. — P. microdonta Desh. CUIS. — Charnière minuscule.

Sous-Genre LUCINISCA Dall (1900). J'ai indiqué ci-dessus que *Here Barbieri* Desh. devait se rapporter au Genre *Phacoides* à cause de ses dents latérales; mais cette espèce s'en écarte, d'autre part, par sa forme inéquilatérale, par ses lamelles latérales non doublées, par sa digitation extrêmement courte et aussi large que le muscle, enfin par son ornementation formée de lamelles concentriques, muriquées par des sillons rayonnants; or, les véritables *Here* ont bien à peu près la même ornementation, mais on y constate l'apparition de AIV et PIV, et en outre, leur digitation musculaire est étroite et allongée. De plus, 2 et 3*a* sont très réduites par l'excavation de la lamelle. Je ne vois donc que le groupe *Lucinisca* qui se rapproche de *P. Barbieri* par son ornementation muriquée, mais dont la charnière n'a pas été définie par l'auteur: cette attribution n'est donc pas absolument certaine, peut-être s'agit-il d'un groupe spécial à notre Éocène et susceptible de recevoir une nouvelle dénomination? La nymphe est puissante et le ligament est visible de l'extérieur; les bords sont festonnés plutôt que vraiment crénelés.

Fig. 100. — Charnière
Lucinisca (?) *Barbieri* Desh. LUT.

Il n'y a d'ailleurs que cette espèce dans ce Bassin de Paris (LUT., CUIS.) et elle doit porter le n° **82-33**.

Section PARVILUCINA Dall (1901). Les critériums que j'ai indiqués dans la *Conch. néog. de l'Aquit.* (t. I, p. 690) et que j'ai constatés sur des spécimens du génotype (*L. hemisculpta* Carp. VIV.) s'appliquent très exactement à tout un groupe de petites coquilles du Bassin de Paris, dont la première est *Lucina albella* Lamk. Taille petite, forme gonflée, souvent inéquilatérale; surface plus ou moins ornée, rarement réticulée dans l'Éocène; charnière petite : 3*a* peu visible, 3*b* plus épaisse et bifide, toutes deux courtes et peu saillantes; 2 et 4*b* presque orthogonales, non moins minuscules; lamelles latérales punctiformes, non doublées; nymphe réduite à une étroite arête séparée du bord par une rainure curviligne, large et peu profonde, où se loge le ligament; digitation très large et très courte, dont le contour externe se confond presque avec la ligne palléale; celle-ci est assez écartée du bord qui est très finement crénelé, parfois même lisse?

Fig. 101. — Charnière
de *Parvilucina albella* Lam. LUT.

Fig. 102. — Charnière
de *Cardiolucina Agassizi* Mich. MIOC.

C'est à tort que, sur la légende de la planche XXVI de l'*Iconographie* (t. I), j'ai indiqué en note que *Parvilucina* est synonyme antérieur de *Cardiolucina* Sacco, dont le génotype est *Lucina Agassizi* Mich.; *Cardiolucina* est bien

effectivement postérieur de quelques mois, mais on l'en distingue par ses lamelles doubles sur la valve droite (AIII, PIII), par sa charnière plus puissante, par sa digitation plus verticalement pendante et adhérente à la ligne palléale (voir fig. 102).

En conséquence, il y a lieu d'attribuer les numéros **82-34** à **82-44** aux espèces qui portaient les numéros **82-59** à **82-69**.

Il n'y a pas de véritables *Loripes* dans le Bassin de Paris, mais nous avons à cataloguer une nouvelle espèce, qui appartient au Sous-Genre *Codokia*.

82-45. — Phacoides (*Codokia*) **gloriosus** [Pezant]. Pl. IV. LUT.

1911. *Lucina gloriosa*, Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 114, fig. 56.

Taille au-dessus de la moyenne; forme déprimée, ovale-arrondie, transverse, inéquilatérale; côté antérieur plus large et plus long que le côté postérieur, qui est obliquement déclive en arrière du crochet; bord palléal régulièrement arqué, raccordé dans le prolongement des contours latéraux; crochets peu gonflés, pointus, prosogyres, situés aux deux cinquièmes de la longueur, du côté postérieur. Lunule lisse, très enfoncée, limitée par une carène qui aboutit à un cran sur le contour supérieur du bord cardinal; large dépression anale; ornementation composée de fins rayons et de lamelles concentriques, surtout saillantes vers les bords, non crénelées par les rayons. Charnière assez épaisse : 3*a* petite, 3*b* bifide, 2 mince et oblique, 4*b* épaisse et confondue avec la nymphe, qui est courte; AI et PI inéquidistantes; AII et AIV très saillantes et beaucoup plus rapprochées des cardinales que PII et PIV. Digitation du muscle antérieur assez large et courte, s'écartant de l'impression palléale.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 8.5 mill.; diamètre umbono-palléal, 7 mill.

Rapp. et différ. Aucune espèce du Bassin de Paris ne ressemble à celle-ci, à cause de sa forme et de son ornementation rappelant complètement *Codokia tigerina*, dont elle est le précurseur bien avéré. On l'en distingue toutefois par son test plus mince, sa taille plus petite, ses rayons plus fins et ses lamelles plus saillantes, plus minces. Le classement de la coquille dans le Sous-Genre *Codokia* a, d'ailleurs, été très nettement pressenti par l'auteur, bien qu'il l'ait désignée sous le nom *Lucina s. lato*.

Loc. Parnes (3e et 5e couche); cotypes (Pl. IV), coll. Pezant.

82bis Genre : VOLUPIA Defr., 1829.

1905. *Palæont. univers.*, fiche 76 (W. H. Dall).
1911. *Conch. néog. Aquit.*, t. I, p. 688.
(= *Gradilucina* Cossm., 1902, App. III.)

Ce n'est pas seulement par les gros gradins de sa surface dorsale que ce Genre se distingue des différentes Sections de *Phacoides*, et particulièrement de *Here*, qui,

d'ailleurs, est plus mince et muriqué, mais surtout par sa charnière puissante : 3*b* épaisse et bifide, 2 formant un gros bouton très différent de ce que l'on constate chez les autres *Lucinidæ* ; les lamelles latérales, courtes et très saillantes, sont extrêmement rapprochées ; la nymphe est épaisse et courte. Autant que j'ai pu la distinguer, la digitation est large et très peu allongée ; enfin, l'écusson lunulaire est énorme et il correspond à une sinuosité échancrée du bord crénelé.

Fig. 103. — Charnière de *Volupia rugosa* Defr. LUT.

82bis-1. — Volupia tabulata (Desh.). BART.

1905. *Iconographie*, t. I, pl. XXVII.

R. D. Je ne crois pas qu'on puisse réunir cette espèce au génotype du Cotentin, comme l'a suggéré M. Bigot (1903, *Cat. coll. Defr.*, p. 268) ; celle-ci est une mutation bartonienne qui se distingue de *V. rugosa* par sa forme plus étroite et plus élevée, plus prolongée du côté buccal, presque abrupte, au contraire, du côté anal ; en outre, l'échancrure du contour antérieur est plus étroite et plus profondément anguleuse, d'après ce que j'ai constaté sur mes plésiotypes d'Acy-en-Multien.

82ter Genre : DIVARICELLA v. Martens, 1880.

« Crochets peu saillants, lunule petite et profonde ; bords crénelés ; ligament externe, reposant sur une nymphe plus ou moins épaisse et très allongée. » Charnière étroite : 3*a*, 3*b*, 2, 4*b* divergentes deux à deux ; AI et AII très rapprochées, PI et PII trois fois plus écartées. Impression du muscle antérieur brièvement digitée.

Fig. 104. — Charnière de *Divaricella quadrisulcata* d'Orb. VIV.

Sur les cinq espèces parisiennes, il y a lieu de mettre à part *Lucina Bourdoti* Cossm., pour laquelle M. Dall a proposé la Section *Bourdotia* (1911) qui fait double emploi avec LUCINELLA Monterosato (1884) ; cette coquille est très inéquilatérale, le ligament est logé dans une fossette oblique et triangulaire, en arrière des cardinales ; l'angle de divergence des stries, sur la surface dorsale, est plus obtus et il s'aligne plus au milieu des valves ; la charnière est la même, mais les dents sont encore plus petites que chez *Divaricella*.

Fig. 105. — Charnière de *Lucinella divaricata* Linn. VIV.

82IV Genre : LUCINA [Brug.] Lamk., 1799.

« Coquille globuleuse, peu épaisse, pourvue d'une lunule, dépourvue de corselet ; bord cardinal édenté, calleux ; ligament externe ;

impressions musculaires inégales, dissymétriques, l'antérieure proboscidiforme, la postérieure palmulée; surface interne tantôt rayonnée, tantôt munie d'oscules. »

Fig. 106. — Charnière de *Lucina edentula* Lin. Viv.

Il n'y a pas de véritable *Lucina s. str.* dans le Bassin de Paris.

Section Loripinus Monteros. Ligament enfoncé sous le bord dorsal, dans une rainure étroite; bord cardinal étroit et échancré en arrière du crochet, parfois muni — sur la valve droite — d'une protubérance dentiforme en avant du crochet, mais sans aucune fossette pour la recevoir sur la valve opposée; digitation un peu divergente.

Fig. 107. — Charnière de *Loripinus fragilis* Phil. Plioc.

Les quatre espèces parisiennes appartiennent à cette Section; mais la quatrième (*Lucina tenuis* Desh.) a été changée en **L. Gentili** Cossm. (*Revue crit. Pal.*, 1904, p. 198), pour corriger un double emploi. Quant à la première (*L. sphæricula* Desh.), M. Pezant a fait remarquer qu'elle devrait reprendre le nom *renulata* Lamk, qui ne s'applique pas à un *Diplodonta*, comme on l'a vu ci-dessus.

83e Genre : LUDOVICIA Desh. *in* Cossm., 1887.

Je n'ai pas de renseignements nouveaux sur cette forme énigmatique, dont la charnière paraît encore très obscure; je la laisse donc provisoirement classée dans la Famille *Galeommatidæ*.

84e Genre : PASSYA Desh., 1858.

La charnière très rudimentaire comporte : 1 assez saillante sur la valve droite, 2 atrophiée et 4*b* à peine visible sur la valve gauche; la nymphe, d'abord saillante, s'étale ensuite sur toute la longueur du bord dorsal en arrière du crochet; impressions internes indistinctes.

On ne connaît toujours que la seule espèce du Fayel, où elle est rarissime.

85e Genre : SPANIORINUS Dall, 1900.

(Voir *Conchol. néog. Aquit.*, t. I, 1911, p. 594.)

« Coquille oblongue-transverse, plus ou moins équilatérale, à surface lisse ou faiblement striée; charnière dépourvue de lamelles

latérales, bien échancrée pour le ligament en arrière de l'unique dent 1 sur la valve droite, et de la dent 2 sur la valve gauche où l'on distingue souvent une protubérance *4b* plus ou moins rudimentaire ; bord cardinal épais et arrondi de part et d'autre de l'échancrure ; aucune trace de nymphe ; impressions musculaires palmulées, symétriques ; bords lisses. » Génotype : *Scintilla Cossmanni* Dall, Miocène de Virginie.

Fig. 108. — Charnière de *Spaniorinus burdigalensis* Cossm. BURD.

C'est à ce Genre bien défini qu'il y a lieu de rapporter les espèces parisiennes désignées à tort sous le nom *Scintilla* dont le génotype est un *Leptonidæ* à lamelles latérales, tandis que les fossiles dont il s'agit sont caractérisés par leur bord épaissi, il est vrai, mais absolument dépourvu de lamelles s'emboîtant d'une valve dans l'autre.

Pour les formes où la cardinale 45 est bien visible, M. Cerulli Irelli (1909, *Fauna malac. Mar.*) a cru utile de proposer une Section *Scintillula* dont je ne vois guère la nécessité, attendu que la dent *4b*, omise sur la figure du génotype, existait probablement à l'état rudimentaire sur l'échantillon original ; nous avons d'ailleurs des espèces parisiennes où elle est très peu visible.

85-1. — Spaniorinus parisiensis [Desh.]. Pl. I. CUIS. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII (non pl. XXVII, 1905).

OBS. J'ai rectifié dans le supplément de l'*Iconographie*, une erreur qui s'était glissée dans la première figuration de cette espèce : le spécimen du Fayel — reproduit sur la planche XXVII — est incontestablement *Sportella macromya* (**17-4**) et même la valve est en bien meilleur état que le plésiotype de cette dernière espèce qui a été figuré sur la planche XXI. Les nouveaux spécimens de *S. parisiensis*, provenant d'Hérouval, concordent absolument avec les figures de l'ouvrage de Deshayes (pl. XLIV, fig. 10-12) et appartiennent bien effectivement au Genre *Spaniorinus*, tel que je viens de le définir ci-dessus.

85-8. — Spaniorinus kellyoides Cossm. Pl. I. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Taille au-dessous de la moyenne ; forme assez convexe, ovoïdo-trigone, inéquilatérale ; côté antérieur plus court et plus largement arrondi que le côté postérieur qui est étroitement ovale vers le bas ; bord palléal peu convexe, raccordé par des arcs inégaux avec les contours latéraux ; crochet petit, peu gonflé et peu proéminent, prosogyre, situé aux deux cinquièmes de la longueur, du côté antérieur ; bord supérieur également déclive de part et d'autre du crochet, mais plus convexe en arrière. Surface externe lisse et terne, assez régu-

lièrement bombée, quoique plus comprimée sur la région anale.

Charnière très réduite, comportant seulement — sur la valve droite — une dent 1 perpendiculaire sous le crochet, adjacente à une fossette ligamentaire, petite, profondément échancrée en arrière; du côté antérieur, le plateau cardinal est étroitement rainuré sous le bord. Impressions internes peu distinctes.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 6.5 mill.; diamètre umbono-palléal, 5.5 mill.

R. D. Cette valve se distingue de tous ses autres congénères du Bassin de Paris par sa forme haute et peu allongée transversalement, plus subtrigone que la plupart des espèces du Genre *Spaniorinus* (= *Scintilla in Catalogue illustré*); à ce point de vue, elle ressemble un peu à *Keilya subtriangularis*, ainsi que par son côté antérieur plus court et moins déclive que l'autre extrémité; mais il suffit de jeter les yeux sur la charnière, dépourvue de lamelle PII et de dent 3*a*, pour se convaincre que c'est bien un *Spaniorinus*.

Loc. Cuise, unique (Pl. I), coll. Ninck.

86e Genre : HINDSIELLA Stoliczka, 1870.

Ce Genre a été l'objet de classements successifs, tantôt dans les *Galeommatidæ*, tantôt dans les *Sportellidæ*; sa charnière est peu développée : 1 forme un petit bouton sous le crochet, 2 est bien visible quoique confondue avec l'angle du bord antéro-supérieur; quant à 4*b*, on ne l'aperçoit guère dans la cavité subumbonale qui constitue une sorte de fossette subligamentaire d'où sort la nymphe qui s'allonge ensuite avec une forte saillie le long du bord postéro-supérieur; pas de lamelles latérales. Il semble donc que cette coquille a un ligament incomplètement évolué, dont l'extrémité est resté interne, tandis que la plus grande partie repose sur une nymphe, à l'extérieur.

Fig. 109. — Charnière d'*Hindsiella arcuata* Lamk. LUT.

Dans ces conditions, il paraît plus naturel de rapprocher *Hindsiella* des *Sportellidæ*, comme je l'ai proposé dans l'Appendice III.

87e Genre : LEPTON Turton, 1822.

Caractérisé — non pas par son ornementation qui n'est pas constante — mais par l'absence de 1 sur la valve droite (il n'y a que 2 sur la valve gauche) et aussi par le doublement des lamelles latérales sur la valve droite, ainsi

Fig. 110. — Charnière de *Lepton transversarium* Cossm. BURD.

que par leur forte saillie sur les deux valves, leur largeur atteignant même — chez certaines espèces — une fraction notable de la hauteur umbono-palléale des valves. Génotype : *Solen squamosus* Montg. Viv.

Fig. 111.
Charnière de *Lepton squamosum* Montg. Viv.

Les espèces **87-1** à **87-5** sont bien effectivement des *Lepton* typiques, mais les *Planikellya* qui suivent (**87-6** à **87-11**) ne peuvent être classées dans le même Genre, comme je l'ai indiqué dans l'Appendice III (p. 18) et sur la planche XXVII de l'*Iconographie* (t. I) sur la foi des rectifications faites par M. Dall. L'étude nouvelle des charnières, telle que je l'ai établie dans la *Conch. néog. de l'Aquitaine*, pour les *Erycinacea* en particulier, m'oblige à laisser *Planikellya* dans le Genre *Kellya* où on le retrouvera ci-après, attendu qu'il y a une dent 1 parfaitement nette et que ce n'est pas une lamelle AI.

88e Genre : ERYCINA Lamk., 1804.

La revision complète des *Erycinacea*, que j'ai faite dans le premier volume de la *Conchologie néogénique de l'Aquitaine*, m'a conduit à diviser ce Cénacle en sept Familles, dont le point de départ est la Famille *Erycinidæ* chez laquelle on peut observer les lamelles latérales bien développées sur les deux valves, mais où les dents cardinales ne sont pas absolument constantes et s'atrophient même partiellement, tandis que chez les *Kellyidæ*, il n'y a déjà plus de lamelles antérieures, et que les *Scintillidæ* sont caractérisées par l'absence complète de lamelles latérales.

Ce principe une fois posé, le type le plus complet est Erycina *s. str.*, dont l'échancrure ligamentaire est longuement ouverte en arrière du crochet ; 1, 2 ef 4*b* sont bien visibles ; AI et PI sont longues, simples, inécuidistantes ; AII et PII sont peu proéminentes, parfois réduites à une légère saillie du bord supérieur. Génotype : *E. pellucida* Lamk.

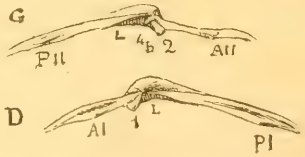


Fig. 112. — Charnière d'*Erycina pellucida* Lamk. LUT.

88-1 à **88-7** paraissent être des Erycines proprement dites ; mais **88-8** (*E. irregularis* Recluz) — dont une valve droite a été figurée sur la planche XXVIII de l'*Iconographie* — est certainement un premier représentant de la Section Scacchia Phil. (1864), remarquable parce que le bord dorsal présente, vis-à-vis des lamelles latérales, de chaque côté et sur les deux valves, une dénivellation constante qu'on

Fig. 113. — Charnière de *Scacchia cardintorta* Cossm. BURD.

observe à tout âge et qui modifie notablement l'apparence des lamelles ; celles-ci semblent, en effet, sortir de dessous le bord, de sorte que l'emboîtement des valves se fait moins par « engrenage » que par « insertion » de l'extrémité des lamelles, celles de la valve gauche étant un peu moins écartées du crochet que celles de la valve droite.

D'autre part, **88-9** (*E. obsoleta* Desh.) — dont j'avais déjà signalé l'aspect anormal — appartient évidemment à la Section HEMILEPTON Cossm. (1911), dont la fossette ligamentaire s'allonge davantage en arrière des crochets, bien limitée au fond de la cavité umbonale ; la charnière est déjà différente de celle d'*Erycina* par l'apparition des lamelles AIII et PIII (quelquefois), et par la disparition complète de 4*b*. Ce groupe ressemble à *Lepton* par ses lamelles, mais il en diffère par l'existence de 1 et par sa fossette lancéolée.

Fig. 114. — Charnière d'*Hemilepton longifossula* Cossm. AQUIT.

88-10 (*E. parvula* Desh.) est une *Scacchia* à lamelles bien visiblement tordues, surtout sur la valve gauche.

88-11 (*E. ruellensis* Cossm.) paraît être un *Hemilepton* à fortes lamelles latérales ; il en est de même de **88-12** (*E. Foucardi* Desh.).

88-13 est au contraire une véritable Erycine, tandis que **88-14** à **88-16** sont des *Hemilepton* bien caractérisés.

88-17 (*E. Bernayi* Desh.) est une Erycine ; **88-18** (*E. calyculata* Baudon) est un *Hemilepton*, et l'on en trouve une mutation un peu plus transverse dans le Bartonien de Fère-en-Tardenois, coll. Cossmann.

88-19 à **88-22** sont des Erycines, tandis que **88-23** et **88-24** sont des *Hemilepton*.

On retrouvera ci-après, dans le Genre **88**bis, la coquille dénommée *Erycina semipecten* Cossm. (**88-25**).

88-26 et **88-27** sont des Erycines, la seconde peut-être douteuse.

Enfin, **88-28** (*Anomalokellya catalaunensis* Cossm.) a été ramenée à tort par M. Dall du Genre *Kellya* dans le Genre *Erycina* : elle n'a pas réellement de lamelle antérieure, et on la retrouvera, par suite, de nouveau dans le Genre *Kellya* ci-après.

88bis Genre : PSEUDOLEPTON Cossm., 1895.

Forme ovale ou subquadrangulaire, déprimée ; surface extérieure ornée de costules divergentes ou de lamelles granuleuses ; charnière courte, profondément échancrée en arrière du crochet ; formule cardinale semblable à celle de *Kellya*, sauf que PIII est invisible et que PII est peu saillante ; septum de la fossette ligamentaire très enfoncé dans

Fig. 115. — Charnière de *Pseudolepton insigne* Mayer, Mioc.

la cavité umbonale et échancré en courbe sur son contour inférieur. Génotype : *Lepton insigne* Mayer, Mioc.

Le bord cardinal se redresse très mince en avant, simulant une lamelle latérale qui n'existe pas en réalité : c'est ce qui m'oblige à séparer cette coquille du Genre *Erycina*; d'autre part, ce n'est pas une *Kellya* à cause de la différence des lamelles postérieures et du septum brièvement échancré de la fossette. L'ornementation est d'ailleurs variable, mais constante, enfin les valves sont moins inéquilatérales que celles de *Kellya*, le crochet surtout n'est jamais aussi antérieur chez *Pseudolepton*.

En conséquence, c'est bien dans ce Genre qu'il paraît y avoir lieu de classer *Erycina semipecten* Cossm. (**88-25**), en séparant très probablement la mutation du Calcaire grossier, moins orbiculaire que celle du Thanétien, quand on aura pu recueillir des valves opposées dans chaque gisement.

89e Genre : KELLYA Turton, 1822 (1).

Le caractère distinctif de *Kellyidæ* — et particulièrement de *Kellya* — consiste dans la disparition de AI et AII et le rapprochement de PI, PII, parfois PIII, qui encadrent l'échancrure avec les cardinales 1, 3*a*, 2, 4*b*; ces quatre dents sont bien visibles chez *Kellya s. str.* qui a une fossette longuement échancrée en arrière et une lamelle PIII plus ou moins visible. Génotype : *Mya suborbicularis* Martg. Viv.

Fig. 116. — Charnière de *Kellya suborbicularis* Mtg. Viv.

Il n'y a, dans le Bassin de Paris, que quatre espèces (**89-2**, **89-6**, **89-9** et **89-10**) qui puissent être considérées comme de véritables *Kellya*; d'ailleurs **89-6** (*K. Chevallieri* Cossm.) n'est connue que par l'unique valve du Fayel, figurée en 1887 (*Catalogue illustré*, t. II, pl. III, fig. 39-40), tandis que la figure de la planche XXVIII de l'*Iconographie* (t. I) représente par erreur une valve d'*Erycina*; c'est probablement le fait d'une substitution de spécimen. D'autre part, **89-9** et **89-10** ont été à tort indiquées comme *Pythina*, elles ont bien la charnière de *Kellya*.

Section Bornia Phil. (1836), caractérisée par sa courte échancrure et par le rapprochement de PI; PIII est tout à fait invisible, 3*a* tout à fait atrophiée dans la plupart des formes éocéniques, et 4*b* est très petite. Génotype : *Bornia Sebetia* Costa, Viv.

Fig. 117. — Charnière de *Bornia Sebetia* Costa, Viv.

(1) Dédié à O'Kelly; par conséquent, il est incorrect d'orthographier *Kellia*, attendu que s'il y a une des voyelles *y* ou *i* à élider, c'est la seconde.

C'est à cette Section qu'on doit rapporter les espèces suivantes du Bassin de Paris : **89-1**, **89-3**, **89-4**, **89-5**, **89-7** (douteuse?), **89-17** indiquée à tort comme *Pythina* et dont on a maintenant les deux valves (voir ci-après).

Sous-Genre Pythina Hinds (1844). Ici, la charnière présente des différences assez sérieuses, indépendamment de la forme et de l'ornementation des valves : 1 et PI encadrent une profonde échancrure au fond de laquelle il y a seulement une petite arête oblique qui sépare le logement de *4b* d'avec la fossette ligamentaire ; 2 est contiguë au bord antérieur qui est longitudinalement rainuré ; *4b* est perpendiculaire et saillante sous le crochet ; PII fait une saillie symétrique à 2, de l'autre côté de l'échancrure ligamentaire. Impressions musculaires situées très haut à l'intérieur des valves, ligne palléale assez écartée du bord qui est symétriquement et grossièrement festonné de chaque côté.

Fig. 118. — Charnière de *Pythina cocænica* de Rainc. BART.

Malgré ces différences, *Pythina* se rattache encore certainement à *Bornia*, c'est-à-dire à *Kellya* : il n'y en a qu'une espèce absolument sûre dans le Bassin de Paris, c'est **89-8** ; on a vu ci-dessus que **89-9** et **89-10** sont des *Kellya*, **89-17** est une *Bornia*; enfin **89-11** (*K. laticosta* C.) est douteuse et se rattache probablement à la Section suivante.

Section Divarikellya Cossm. (1887), très voisine de *Pythina* : on ne l'en distingue que par sa forme plus obronde, plus élevée, par l'absence d'ondulations divergentes, remplacées par des plis internes et rayonnants. La charnière n'est pas tout à fait pareille et se rapproche aussi de celle de *Bornia*, elle comporte cependant, comme celle de *Pythina* une sorte d'arête interne *3b* qui sépare la fossette ligamentaire du logement de *4b* ; celle-ci est minuscule au lieu d'être saillante comme chez *Pythina* ; enfin l'ensemble forme un plateau beaucoup plus étroit et moins développé en longueur comme en saillie.

Fig. 119. — Charnière de *Divarikellya nitida* Caillat, LUT.

Dans cette Section prennent place les espèces **89-12** à **89-16** et probablement aussi **89-18** (*K. Houdasi* Cossm.) qui n'a nullement la charnière de *Kellya s. str.*

Section Planikellya Cossm. (1887). Ainsi que je l'ai déjà indiqué ci-dessus à propos de *Lepton*, c'est ici qu'il faut ramener cette Section que M. Dall a confondue à tort avec les *Lepton* qui n'ont pas de dent 1 et dont les lamelles AI AII sont parfaitement développées, tandis que *Planikellya* n'en porte aucune trace. Cette Section s'écarte de *Divarikellya* non seulement par l'absence de stries internes (ce qui n'est pas un critérium constant) et par son aplatissement plus

Fig. 120. — Charnière de *Planikellya radiolata* Lamk. LUT.

grand, mais surtout par sa charnière dans laquelle 1 et 2 s'alignent presque parallèlement au bord, *4b* minuscule, enfin la fossette du ligament à peine dénivelée en contrebas du reste du plateau cardinal ; elle est tout à fait superficielle et ne montre pas l'échancrure de *Kellya*, de *Bornia*, de *Pythina*, ni de *Divarikellya* On voit par cette simple comparaison que les espèces de cette Section doivent par suite porter les n^{os} **89-19** à **89-25**.

Sous-Genre ANOMALOKELLYA Cossm. (1887). L'unique espèce qui a servi de base à l'établissement de cette Section (*Erycina catalaunensis* Cossm., 1883) doit prendre ici le n° **89-26** : en effet sa charnière procède de celle de *Kellya*, sans lamelles AI AII, et avec des lamelles PI, PII se terminant par une pointe (surtout PII) au bout d'une arête arquée et semblable à une nymphe. La fossette ligamentaire est peu échancrée et assez longue sous cette lamelle. Les cardinales 1, 2, *4b* sont seules présentes, ces deux dernières divergentes ; enfin le plateau cardinal est profondément rainuré en avant et en arrière.

Fig. 121. — Charnière d'*Anomalokellya catalaunensis* Cossm. THAN.

89-11. — Kellya laticosta Cossm. LUT.

1911. *Erycina translucida* Lamk. *in* Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 106.

OBS. D'après M. Pezant, cette petite coquille de Parnes ne serait que le jeune âge d'*Erycina orbicularis* qui est un *Divarikellya*, ce qui confirmerait le point de doute que j'ai émis ci-dessus (p. 95) à propos du classement de *K. laticosta* dans le Sous-Genre *Pythina* ; il est certain qu'un nouvel examen de la charnière rend ce classement tout à fait douteux et milite en faveur de l'attribution de notre espèce au Sous-Genre *Divarikellya*. Quant à l'identification avec *K. orbicularis*, c'est autre chose : *K. laticosta* est plus symétrique, plus quadrangulaire, aussi, à moins que de supposer que cette coquille change complètement de forme à mesure que sa taille augmente — ce qui n'est pas démontré — il paraît plus prudent de la conserver distincte au moins provisoirement.

D'autre part, à cette occasion, M. Pezant fait observer que le nom *orbicularis* Desh., destiné à remplacer *pellucida* Lamk. [*non ipse* Lamk.], devrait disparaître devant la correction *translucida* que Lamarck a fait faire dans la légende des planches. Malheureusement, on ne peut admettre cette thèse parce que les légendes en question n'avaient pas reçu une publicité suffisante pour prévaloir contre la publication régulière, faite par Deshayes. On conservera donc *K. orbicularis* Desh.

89-14. — Kellya (*Divarikellya*) **obliqua** [Caillat]. Pl. I CUIS. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

OBS. Une jolie valve droite, obliquement elliptique, recueillie à Cuise par M. Ninck, et bien semblable aux spécimens du Lutécien, a été figurée dans le supplément de l'*Iconographie*. Le crochet, petit et gonflé, est situé aux trois huitièmes de la longueur, du côté antérieur ; le côté anal est beaucoup plus largement arrondi que le côté buccal. La surface externe est brillante et ne porte aucune trace de divarications, pas plus que la surface interne qui semble un peu nacrée. A la charnière on distingue bien la dent 1, et la lamelle PI qui est très écartée et très

allongée, de l'autre côté de la fossette chondrophore; mais il n'existe aucune trace de 3*b* comme en porte la fossette de la coquille du Lutécien; néanmoins, je ne vois aucune raison pour ne pas classer cette espèce dans le Sous-Genre *Divarikellya*, quoiqu'elle ne soit nullement ornée de costules divergentes.

Loc. Cuise, unique (Pl. I), coll. Ninck.

89-17. — Kellya (*Bornia*) **joncheriacensis**, Staadt. Pl. I THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Test très mince, pellucide; taille moyenne; forme convexe, triangulaire, subinéquilatérale, à extrémités arrondies; bord cardinal légèrement convexe et très déclive de part et d'autre du crochet qui est gonflé, obtus, peu saillant, incliné en avant; bord palléal rectiligne au milieu, se raccordant en arc de cercle avec les bords latéraux. Surface interne obtusément plissée vers le bord palléal par des rides d'accroissement, surface externe couverte de sillons extrêmement fins, mieux visibles vers les bords où il existe quelques stries irrégulières d'accroissement. Charnière comportant sur la valve gauche : 2 courte, pointue, très oblique, séparée par une petite fossette triangulaire de la dent *4b* qui est mince, très peu saillante, à peine visible et en arrière de laquelle existe une petite lamelle courte, placée très haut contre le bord cardinal; la charnière de la valve droite est un peu excavée sous le crochet contre lequel s'élève une dent 1 minuscule; lamelle PI, peu saillante; fossette ligamentaire étroite, médiocrement profonde.

Dim. Diamètre antéro-postérieur : 5 $^1/_2$ mill.; diamètre umbono-palléal : 4 $^1/_2$ mill.

R. D. Plus haute et plus convexe que *K. subtriangularis*. Desh., notre espèce est moins triangulaire et plus bombée que *K. æquilateralis* Cossm., sa forme la rapproche davantage de *K. Laubrierei* Cossm., mais elle s'en distingue par sa charnière plus étroite, munie de dents plus petites, par sa surface interne non rayonnée, son bord palléal plus mince, moins rectiligne.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, deux valves; rarissime, type (Pl. I), coll. Staadt.

90e Genre : LAUBRIERIA Cossm., 1887.

Deux critériums d'une réelle importance permettent de séparer ce Genre de *Montacuta* et de *Rochefortia* auxquelles il ressemble par l'allongement de son côté antérieur et par sa formule cardinale : d'une part, l'échancrure ligamentaire est semi-circulaire, non triangulaire et, par suite, beaucoup moins

Fig. 122. — Charnière de *Laubrieria cultellus* Cossm. (valve gauche), et de *L. goodallina* Cossm. (valve droite). LUT.

ouverte au sommet; d'autre part, les lamelles AI, PI, AII, PII, qui encadrent cette échancrure, sont beaucoup plus épaisses, presque amorphes, en saillie subglobuleuse sur le contour, et les fossettes dans lesquelles elles doivent s'emboîter sont mal définies sur toutes les valves que j'ai pu étudier au microscope; on dirait presque que leur aspect varie selon l'incidence de la lumière, de sorte que c'est un groupe très difficile à synthétiser. On ne peut affirmer que les crochets sont opisthogyres, car ils sont eux-mêmes entamés par l'échancrure du ligament.

90-5. — Laubrieria Moloti Staadt. Pl. I. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Taille grande pour le Genre; forme bombée, transverse, oblongue, subtrigone; bord cardinal antérieur à peine convexe, bien plus long et moins déclive que le bord postérieur qui est court et rectiligne; crochet gonflé, petit, très peu saillant, situé au tiers de la longueur, du côté anal; bord palléal arqué au milieu, subtrigone postérieurement, arrondi du côté buccal. Surface interne obtusément plissée par les accroissements; surface externe très convexe sur la région umbonale, portant un angle obtus qui part du sommet pour aboutir à l'extrémité inférieure de la troncature postérieure et limite l'aire anale. Charnière de la valve gauche profondément échancrée sous le crochet, dépourvue de dents cardinales, munie seulement de petites lamelles latérales, minces et courtes, confondues avec le bord supérieur. Impressions des muscles adducteurs, petites, peu distinctes; impression palléale très éloignée du bord, semblant décrire au milieu de la valve du côté postérieur un sinus presque circulaire.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 7 mill.; diamètre umb.-palléal, 5 $^1/_2$ mill.

R. D. Ce premier représentant du Genre *Laubrieria* se rapproche beaucoup de *L. emarginata*; toutefois, il s'en distingue par sa forme plus élevée, moins inéquilatérale, son bord cardinal postérieur plus rectiligne, moins déclive, son extrémité anale vaguement tronquée, son bord palléal moins convexe. *L. cycloides* Cossm. est beaucoup plus court, plus arrondi, moins convexe et sa surface est ornée de stries d'accroissement.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, valve gauche, type (Pl. I), coll. Staadt; une autre valve gauche, coll. Molot.

91e Genre : LASÆA Leach *in* Brown (1827).

Je persiste à penser que nos deux coquilles lutéciennes appartiennent effectivement à ce Genre, caractérisé par le dédoublement des lamelles AI et PII, AII et PI restant simples et encadrant l'échancrure semicirculaire du ligament; ce dédoublement s'effectue en longueur et les saillies sont successives, de sorte que ce ne sont

pas des lamelles AIII ou PIV qui apparaissent; même Félix Bernard a cru devoir attribuer à la première saillie de la valve droite la dénomination *3b* qui me semble douteuse, tout au moins sur nos spécimens lutéciens. C'est le côté antérieur qui est le plus long, et l'échancrure entame le sommet : il y a donc beaucoup d'affinité entre *Lasæa* et *Laubrieria*, quoique ce dernier ne montre pas de saillies successives sur ses lamelles amorphes.

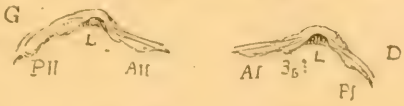


Fig. 123. — Charnière de *Lasæa dentiens* Desh. LUT.

Sous-Genre LASÆONEÆRA *nov. sub-gen.* C'est à cette subdivision nouvelle qu'il convient peut-être de rapporter la coquille lutécienne connue sous le nom *Neæra radiata* Desh. Comme on l'a vu ci-dessus, elle ne peut être laissée dans le Genre *Cuspidaria*, puisque — à la place de cuilleron — elle possède une échancrure ligamentaire qui entaille le crochet, et des lamelles latérales en partie dédoublées comme celles de *Lasæa*; toutefois, il y a deux différences capitales avec ce dernier Genre : d'abord le côté antérieur est un peu plus court que le côté postérieur rostré; en second lieu, il semble bien que l'impression palléale fait un petit crochet avant de rejoindre le muscle postérieur; d'autre part, il est bien certain que l'ornementation de cette coquille et que sa forme générale de *Cuspidaria* ne ressemblent guère à celle des *Lasæidæ* dont la rapproche sa charnière. On est donc très perplexe en présence de cette forme hybride dont le classement n'est probablement que provisoire.

Fig. 124. — Charnière de *Lasæoneæra radiata* Desh. LUT.

Elle n'existe d'ailleurs que dans le Lutécien, attendu que l'échantillon d'Hérouval — que j'y ai précédemment rapporté — n'est qu'un *Cuspidaria Victoriæ*, plus déprimé que ceux d'Aizy, sans échancrure sous le crochet.

92e Genre : GOODALLIOPSIS de R. et M. C., 1863.

Ce Genre diffère des précédents par sa charnière qui comporte doubles lamelles sur la valve droite (AI, AIII et PI, PIII), ainsi qu'une minuscule dent cardinale 2 sur la valve gauche; il est donc intermédiaire entre *Lepton* et *Montacuta*, mais il s'écarte des deux par sa forme oblique et par son côté antérieur plus court, tandis que c'est le plus long chez *Montacuta*; il n'est pas probable que cette orientation des valves soit inexacte, attendu qu'elle correspond bien à l'allongement de la fossette ligamentaire qui est triangulaire, scalène vers le côté le plus long; or, d'après Félix Bernard, la fossette tend toujours à s'allonger davantage vers le côté postérieur.

Fig. 125. — Charnière de *Goodalliopsis terminalis* Desh. LUT.

Il y a, sur la valve droite, au fond de la fossette, une protubérance microscopique qui pourrait peut-être représenter *3a*; mais, en raison de la rareté des spécimens, je n'ai pu vérifier si c'est une protubérance constante ou accidentelle.

93e Genre : MONTACUTA Turton, 1822.

Si l'on restreint *Montacuta* aux formes qui se rattachent à *M. substriata* Mtg., on constate que les lamelles AI, AII, PI, PII sont cachées contre le bord, de part et d'autre de l'échancrure qui est très largement ouverte au sommet et peu profonde; AIII et PIII sont indistinctes. Le côté antérieur est beaucoup plus allongé que l'autre.

Fig. 126. — Charnière de *Montacuta tenuissima* Cossm. LUT.

Dans ces conditions, c'est à *Montacuta s. str.* que doit être rapportée la première des deux espèces parisiennes; l'autre (*M. subquadrata* Cossm.) appartient plutôt à la Section *Rochefortia* Vélain (1876), qui est caractérisée par son échancrure moins ouverte, plus profonde, et par le dédoublement bien visible des lamelles AIII, PIII.

Fig. 127. — Charnière de la valve droite de *Rochefortia subquadrata* Cossm. BART.

Il y a lieu de remarquer, en outre, que — sur la planche XXIX de l'*Iconographie* — ont été figurées sous le n° **93-1** deux coquilles bien différentes, non seulement par leur forme extérieure, mais aussi par leur charnière : le type de l'espèce est **93-1**' de Chaumont; quant aux deux valves d'Essommes, bien plus transverses, plus aiguës en avant, elles doivent appartenir à un autre groupe, attendu que leur fossette est plus superficielle et que la dent 1 existe bien authentiquement sur la valve droite; malheureusement cette valve s'est brisée dans la chambre claire après que j'en avais dessiné la charnière ci-contre, de sorte que je m'abstiens, quant à présent, de donner un nom distinct à cette espèce. Le type est au Muséum de Nantes.

Fig. 128. — Charnière des valves d'*Essommes* (**93-1**). LUT.

95-2. — Solenomya Blainvillei Desh. Pl. I. THAN.

Loc. Jonchery, meilleure figure (Pl. I), coll. Staadt.

96e Genre : CRASSATELLA Lamk, 1801.

Le Genre *Crassatella* a été proposé, en 1799, par Lamarck pour une coquille qui est une *Mactra* (*M. cygnea* Chemn.); mais, en 1801, dans les *Anim s. vert.*, il a appliqué le nom *Crassatella* à *C. plumbea* et à d'autres espèces, qui sont bien des Crassatelles, telles que l'on est habitué à les interpréter. M. Dall soutient que Lamarck n'avait pas le droit de procéder ainsi et il propose — en remplacement de *Crassatella* — le nom *Crassatellites* Krüger (1823) qui, d'après Darwin, a pour génotype *C. gibbosula* Lamk. Ce changement n'est pas admissible, attendu que — sur un ensemble de formes génériques qui comprenait, en 1799, des Mactres et des Crassatelles — Lamarck avait évidemment le droit, en 1801, d'éliminer les Mactres et de réserver le nom *Crassatella* aux autres formes dont le type est *C. plumbea*. Par conséquent, *Crassatellites* Krüger est synonyme postérieur de *Crassatella*, et doit être rejeté.

Charnière épaisse et large : 1 forte, crénelée sur ses deux faces [1]; 3*a* plus ou moins obsolète; 3*b* relativement petite, en partie soudée

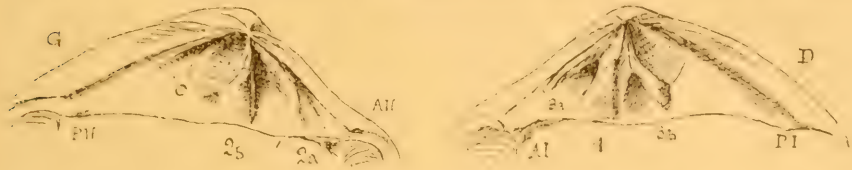


Fig. 129. — Charnière de *Crassatella plumbea* Chemn. LUT.

avec 1, divergeant ensuite; AI et PI peu visibles; 2*a* oblique, rapprochée du bord antérieur et crénelée sur sa face interne; 2*b* perpendiculaire, triédrique, crénelée aussi sur sa face interne; AII prolongeant le bord antérieur, qui est taillé en biseau; PII longue, écartée du crochet; fossette ligamentaire piroïde et oblique.

Les espèces **96-1** à **96-20** et **96-23** appartiennent à *Crassatella s. str.*; mais les dernières ont déjà la charnière beaucoup moins puissante, même relativement à leur taille plus réduite.

Sous-Genre CRASSINELLA Guppy (1881), remplaçant *Pseuderiphyla* Fischer qui fait double emploi, postérieur de sept années. Charnière : 1 saillante et oblique, non crénelée; 3*a* peu saillante forme le prolongement de AI, et 3*b* est presque atrophiée, de sorte que la valve droite a un aspect tout différent de celle de *Crassatella*; sur la valve gauche il n'y a presque pas de différences, sauf l'absence de crénelures sur les faces internes de 2*a* et de 2*b*.

Fig. 130. — Charnière de *Crassinella trigonata* Lamk. LUT.

Il n'y a dans ce Sous-Genre que **96 21** et **96-22**; quelques valves usées du gisement bartonien de Vendrest ont — il est vrai — une forme plus élevée et plus symétrique que *C. trigonata*, mais leur état de conservation me met hors d'état de les caractériser et de les séparer.

96bis Genre : CARDITA Brug. *in* Lamk., 1799.

Il y a une différence générique et très importante dans les charnières de *Cardita* et de *Venericardia;* je conserve la numérotation **97** pour cette dernière; quant à *Cardita*, afin de ne pas modifier trop profondément le classement institué dans le *Catalogue* et l'*Iconographie* (pl. XXXI et XXXII), j'applique **96bis**.

---

[1] M. le Dr Caillet possède une valve gauche de Grignon, dont la charnière est inversée : c'est autour de la dent 2 crénelée sur ses deux faces que se fait l'emboîtement.

Genre Cardita *s. str.* Outre la forme oblongue et l'ornementation squameuse ou même digitée des valves, c'est surtout par leur charnière que l'on reconnaît immédiatement les véritables Cardites : 3*a* mince, presque confondue avec le bord lunulaire; 3*b* en forme de marteau, la tête triédrique, la queue s'allongeant parallèlement à la

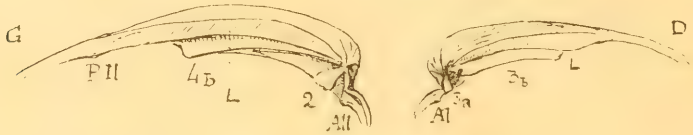


Fig. 131. — Charnière de *Cardita calyculata* Lin. Viv.

nymphe et striée sur sa face supérieure; AI réduite à une faible protubérance au-dessous de 3*a*; 2 triédrique sous le crochet; 4*b* mince et très saillante, striée sur ses deux faces; AII pointue quand elle est visible; PII très peu proéminente et un peu plus allongée; impressions pédieuses placées au-dessus des impressions musculaires, et la postérieure confluente; bords inégalement crénelés. Génotype : *Chama calyculata* Lin. Viv.

Les espèces **97-38** et **39** sont seules de vraies Cardites; elles prennent les nos **96**bis **1** et **2**.

Section Glans Mégerle (1811). Valves courtes, quadrangulaires, convexes; région anale séparée par un angle armé d'aspérités subépineuses; dents cardinales semblables à celles de *Cardita s. str.*; lamelles latérales bien marquées, AI plus écartée et très saillante, PI souvent visible, AII et PII assez proéminentes. Génotype : *Chama trapezia* Lin. Viv.

Fig. 132. — Charnière de *Glans trapezia* Lin. Viv.

On voit par ce qui précède qu'indépendamment de la forme des valves, les lamelles de la charnière fournissent un critérium distinctif et constant : les deux espèces **97-36** et **37** restent placées dans cette Section et elles prennent, par suite, les nos **96**bis **3** et **4**.

97e Genre : VENERICARDIA Lamk., 1801.

Coquille épaisse, cordiforme, arrondie ou ovale, ornée de côtes crénelées ou lisses; pas de lamelles latérales ou très obsolètes.

VENERICARDIA *s. str.* Côtes crénelées avec régularité ; charnière : 3*a* et 3*b* peu divergentes, la première petite et voisine du bord lunulaire, l'autre triangulaire mais postérieurement allongée le long de la nymphe et striée sur ses deux faces; AI et AII très petites, visibles cependant près de 3*a* et de sa fossette sur l'autre valve. Génotype : *Cardita imbricata* Lamk. LUT.

Fig. 133. — Charnière de *Venericardia imbricata* Lamk. LUT.

La plupart des Vénéricardes parisiennes (**97-3** à **97-24**) appartiennent au groupe *s. stricto.*

Cependant **97-1** et **97-2** doivent être classées dans la Section MEGACARDITA Sacco (1899), qui ne diffère de *Venericardia* que par sa grande taille et par l'effacement complet des lamelles latérales, ce qui distingue de *Glans* les jeunes individus ; les côtes dorsales sont larges et lisses ou à peine striées ; elles s'effacent même souvent vers les bords des individus gérontiques. Je ne crois pas nécessaire de donner le croquis de la charnière, qui a été très exactement photographiée, en grandeur naturelle, sur les planches XXX et XXXI de l'*Iconographie.*

Section CARDIOCARDITA Blainv., 1824. Ornementation et charnière de *Venericardia*, sauf la disparition presque complète des lamelles latérales à tout âge et l'atrophie presque complète de 3*a*, qui se soude avec le bord lunulaire ; il y a, en outre, un faible sinus palléal, ou tout au moins une inflexion légère, due à ce que la ligne d'impression du manteau aboutit — un peu moins normalement que chez les autres formes — à l'impression du muscle postérieur.

Fig. 134. — Charnière de *Cardiocardita Bazini* Desh. OLIG.

C'est à ce groupe qu'appartient *Card. Bazini* Desh., de l'Oligocène; on y distingue cependant une très légère saillie punctiforme sur le bord lunulaire de chaque valve, et peut-être une fossette obsolète sur la valve droite ; c'est la trace persistante d'un bouton ancestral ; mais il n'y a rien du côté postérieur, de sorte que ce groupe ne peut être rapproché du Genre *Cardita.*

La seule espèce parisienne et rarissime qui se rapporte à *Cardiocardita* est **97-40** (*C. densicostata* Cossm.), indiquée à tort dans l'*Iconographie* (pl. XXXI) comme étant de la Section *Glans.*

97bis Genre : PTEROMERIS Conrad, 1862 (1).

(= *Miodon in* Cossm. et *in* Sacco, *non* Carp. *nec* Duméril; = *Miodontiscus* Dall, 1903; = *Coripia* de Greg. 1885).

Taille petite; forme arrondie, subtrigone, très peu convexe, souvent inéquilatérale, le côté antérieur étant un peu plus long et plus atténué que le côté postérieur; lunule cordiforme, lisse, peu excavée, vaguement limitée; corselet étroit, peu distinct; ornementation treillissée par des côtes rayonnantes aplaties et par des sillons concentriques qui prédominent parfois presque exclusivement; charnière composée d'une très grosse dent 3*b* haute et trigone, peu allongée, et sur l'autre valve, d'une dent 2 un peu oblique et contiguë au bord lunulaire; mais 3*a* est atrophiée, tandis que 4*b*, très divergente, est nettement séparée de la nymphe gauche; il y a souvent des lamelles latérales antérieures, mais PI est presque toujours visible, et en tous cas, sa fossette est nettement marquée par un sillon distinct sur le bord postéro-supérieur de la valve gauche, dans le prolongement de la nymphe; impressions musculaires inégales, l'antérieure plus étroite; impressions pédieuses π petites et bien visibles à l'extrémité d'une plate-forme calleuse et biaise qui rétrécit la cavité umbonale; ligne palléale écartée du bord qui est grossièrement crénelé. Génotype : *Astarte perplana* Conrad. Mioc.

Fig. 135. — Charnière de *Pteromeris decussata* Lamk. LUT.

Cette diagnose a été établie d'après *Card. unidentata* Bart., chez laquelle AI et AII ne sont guère visibles; mais elle s'applique aussi aux petites espèces parisiennes du groupe de *C. decussata* Lamk., à dentelons AI et AII bien visibles que j'avais à tort désignées sous le nom *Miodon* Carp., qui est non seulement postérieur à *Pteromeris*, mais encore préemployé pour un autre Genre d'Insectes. J'ai vérifié sur le génotype du Maryland que *Pteromeris* a une charnière identique à celles des espèces européennes que M. de Gregorio a ultérieurement désignées sous le nom *Coripia* (*Cardita corbis* Phil.). Par conséquent, je sépare sous le n° **97**bis ce Genre bien distinct de *Venericardia* par sa lamelle PI et par la réduction des cardinales à 2, 4*b* et 3*b*; peut-être CONDYLOCARDIA Félix Bernard, n'en est-il qu'une Section népionique; mais je n'ai pu examiner le génotype (*C. Dalli*, **97**ter-**1**) trouvé à la Ferme de l'Orme, de sorte que j'attribue à cette coquille énigmatique la place

(1) Rectification faite dans la *Conchol. néog. de l'Aquitaine*, t. II, p. 78.

qu'occupait *Crenimargo inæquicrenata* qui — comme on le verra plus loin — doit être rayée de notre *Catalogue*.

J'ai observé, sur les *Pteromeris* du Bassin de Paris un autre critérium, non encore signalé et moins nettement développé chez les descendants de l'époque miocénique, c'est que la nymphe se subdivise en deux régions juxtaposées : la région antérieure, contiguë à 4*b* et à sa fossette, forme une petite arête saillante, relativement courte, que borde — du côté extérieur — une aire excavée, de même longueur, pour l'insertion du ligament; or l'existence de cette aire ligamentaire creuse va précisément nous permettre de tracer la limite exacte entre *Venericardia* et *Pteromeris*; en effet, on ne l'observe pas chez *V. ornata* (**97-24**) qui est la dernière des vraies Vénéricardes, et qui n'a d'ailleurs pas de lamelle PI, ni de fossette vis-à-vis, tandis que **97-25** (*C. onerata*) dont l'ornementation ressemble étrangement à celle de *V. ornata*, a une aire ligamentaire et des lamelles latérales comme *C. decussata* : c'est donc la première espèce de *Pteromeris* (**97**^{bis}-**1**) et les espèces suivantes **97**^{bis}-**2** (*P. guttifera*), **97**^{bis}-**3** (*P. caumontiensis*), **97**^{bis}-**4** (*P. decussata*), **97**^{bis}-**5** (*P. Bezançoni*), **97**^{bis}-**6** (*P. radiolata*) sont — sans hésitation — du même groupe typique, c'est-à-dire des *Pteromeris*.

C'est ici qu'il faut apprécier l'utilité des recherches ontogéniques de Félix Bernard sur l'évolution des dents et lamelles de la charnière des Pélécypodes; car il est bien évident que si l'on ne suivait pas l'atrophie graduelle de 3*a*, on serait tenté tout d'abord de numéroter 1 l'unique dent de la valve droite, et 2*a*, 2*b* les deux cardinales de la valve gauche, tandis que les *Carditidæ* se distinguent justement des *Astartidæ* parce que l'emboîtement de la charnière se fait autour de la dent 2 chez les premières (type lucinoïde), et de la dent 1 chez les secondes (type cyrénoïde). D'ailleurs 2 et 4*b* restent toujours désunies à leur sommet.

Il reste à statuer sur les espèces **97-28** et **97-31** à **35** du Bassin de Paris.

La première (*C. cuneata* Cossm.) se rattache encore à *Pteromeris* quoiqu'elle soit plus convexe, quoique sa lamelle AI soit très écartée en avant et que l'aire ligamentaire reste confinée presque sous le crochet; les autres caractères de la charnière étant les mêmes, nous l'inscrivons sous le n° **97**^{bis}-**7**.

Il en est de même de *C. modica* (**97-32**), *C. astartoides* (**97-33**) et *C. dameriacensis* (**97-34**), qui ont également une aire ligamentaire moins nettement séparée de la nymphe, mais une forme et une ornementation bien différentes de celles de *P. decussata* et de *P. cuneata* : ce sont donc encore des *Pteromeris*, mais évoluant déjà davantage vers *P. nuculina* Duj., du Miocène, et je me borne à les grouper à part sans leur affecter de nom générique (**97**^{bis}-**8**, **9**, **10**), quant à présent du moins.

Enfin, *C. atomus* Desh. (**97-35**) appartient à un tout autre groupe comme on va le voir ci-dessous.

97ter Genre : CONDYLOCARDIA Mun.-Chalm. (*in* F. Bern. 1896).

J'ai déjà indiqué, dans l'Appendice III, l'existence de *C. Dalli* F. Bern., du Lutécien de la Ferme de l'Orme, et j'en ai reproduit les charnières sur la Planche XXXII de l'*Iconographie* (t. I, **97**^{bis}-**1**). Or, en examinant au microscope un certain nombre

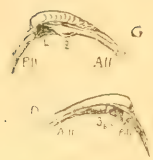


Fig. 136. — Charnière de *Condylocardia atomus* Desh. LUT.

de *Cardita atomus* de Grignon, j'ai pu me convaincre que ces petites coquilles appartiennent évidemment au Genre *Condylocardia*, peut être même à la même espèce *C. Dalli*, à cause de leur fossette centrale encadrée de cardinales spondyli- formes que ne sont que le renflement de l'extrémité de lamelles latérales AII, AIII, PII. C'est le côté antérieur qui est le plus allongé, d'après l'interprétation de Félix Bernard. Il semble que ces renflements sont plus épais et plus saillants chez *C. atomus* qui pourrait en ce cas prendre la numérotation **97**ter-**2**.

A titre de comparaison, je fais ici reproduire la charnière de *Carditopsis inopinata* Cossm. et Peyr., du Miocène du Bordelais qui appartient aussi à la Famille *Condylocardiidæ*, mais qui se distingue de *Condylocardia* par ses cardinales très nettes, 1, 2*a*, 2*b* en avant de la fossette. *Carditopsis* n'a débuté que dans l'Oligocène.

Fig. 137. — Charnière de *Carditopsis inopinata* Cossm. et Peyr. Mioc.

98e Genre : GOOSSENSIA Cossm., 1887.

Fig. 138. — Charnière de *Goossensia irregularis* Desh. LUT.

Par sa charnière, ce Genre se rapproche plus de *Cardita* que de *Venericardia* : les lamelles latérales AI, AIII, AII, PII, sont bien visibles, la nymphe est saillante, 3*a* n'est pas atrophiée, mais presque confondue avec le bord. Impressions pédieuses petites et profondes.

99e Genre : MICROSTAGON Cossm.

(= *Goodallia* Desh.).

Ce Genre possède une charnière de *Venericardia* sans la moindre trace de lamelles latérales; en outre 3*b* est peu oblique, très épaisse et obtusément bilobée; 3*a* très mince n'est pas du tout confondu avec le bord antérieur; 2 et 4*b* sont presque orthogonales et inégales; enfin la nymphe est courte et peu saillante.

Fig. 139. — Charnière de *Microstagon miliare* Lamk. LUT.

J'ai indiqué, dans l'Appendice II, les différences qui montrent la séparation générique entre *Microstagon* et *Goodallia* Turton; la formule de la charnière n'est pas la même, puisque le second est un *Astartidæ* à dent 1, tandis que le premier est un *Carditidæ*, à dent 2.

99-2. — Microstagon Deshayesi *nom. mut.* LUT. BART.
(= *Goodallia obscura* et *obliqua* Desh., *non* Lamk.).

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 87.

Obs. M. Pezant a fait observer que *Good. obscura* Desh. n'est pas l'espèce que Lamarck désignait sous ce nom spécifique, attendu que celle-ci provient de Pontchartrain, dans l'Oligocène. D'autre part, *Donax obliqua* Lamk. représente, d'après la taille, dit-il, ce que Deshayes a appelé *G. terminalis*, de sorte que — pour l'espèce qui réunit, selon moi, *G. obscura* et *obliqua* très difficiles à distinguer l'une de l'autre — il faut un nom nouveau : j'ai donc choisi *M. Deshayesi*.

99-6. — Microstagon terminale [Desh.]. LUT.
(= *Donax obliqua* Lamk.).

Obs. Pour cette espèce, il ne me paraît pas possible de substituer la dénomination *obliqua*, comme le propose M. Pezant (*loc. cit.*), attendu qu'elle a été identifiée sous le nom *terminalis*, avec une diagnose précise et une bonne figure, cinquante ans avant que M. Pezant ait eu l'idée d'interpréter différemment le nom lamarckien, très peu certain en l'absence de figure.

100e Genre : LUTETIA Desh., 1860.

Il résulte des recherches de Félix Bernard, sur l'évolution de la charnière de ces petites coquilles, que le Genre *Lutetia*, à ligament interne, est égaré ici auprès des *Carditacea*, tandis qu'il devrait être ramené dans les *Erycinacea* ou plus exactement dans la Famille *Kellyellidæ*, près d'*Allopagus*. Cette réserve étant faite, je ne vois pas la nécessité d'en changer la numérotation.

Comme l'indique le croquis ci-dessous et conformément à l'interprétation de

Fig. 140. — Charnière de *Lutetia girondica* Benoist. Mioc.

F. Bernard, la dent 1 est en face d'une lamelle AIII et elle n'atteint pas le sommet; sur la valve opposée, 2 et AII se composent de deux bombements successifs du bord cardinal ; enfin les lamelles postérieures PI, PII, sont très allongées et très minces ; on pourrait presque les confondres avec de simples rainures du bord dorsal, si l'on n'observait qu'elles s'emboîtent exactement d'une valve sur l'autre. Génotype : *L. parisiensis* Desh. LUT.

101e Genre : DIGITARIA Wood, 1853.

(= *Woodia* Desh., 1858, *an Sect. dist.*?)

Les deux dénominations s'appliquant au même génotype *Tellina digitaria* Linné, le nom le plus ancien *Digitaria* doit être conservé, quoi qu'il soit peu recommandable d'adopter pour un Genre le nom de l'espèce génotype.

La charnière est d'ailleurs bien différente de celle d'*Astarte*, de sorte que dans la *Conchol. néog. de l'Aquitaine* (t. II, p. 18), j'ai fait à tort de *Digitaria* un Sous-Genre d'*Astarte* : c'est un *Carditidæ* lucinoïde.

Fig. 141. — Charnière de *Digitaria profunda* Desh. CUIS.

Taille petite; forme arrondie, équivalve, inéquilatérale, lisse ou ornée de stries excentrées : bords lisses ou crénelés; 3*a* mince contre le bord antérieur; 3*b* forte, triédrique, bifide; 2 et 4*b* inégales et divergentes; nymphes petites, ligament externe; lamelles latérales plus ou moins développées. Impressions musculaires bien gravées, l'antérieure surmontée d'une cicatrice pédieuse et punctiforme; impression palléale simple.

On remarquera que les espèces parisiennes ont des lamelles latérales très peu visibles, surtout AI et AII, les postérieures étant difficiles à distinguer des crénelures très obliques que portent les bords des valves aux abords de la charnière. Peut être *Woodia* pourrait-il être conservée comme Section ancestrale de *Digitaria*?

161-1. — Woodia crenulata Desh. LUT. BART.

(= **97**[ter]**-1** *Crenimargo inæquicrenata* Cossm.).

1908. Pezant, *Moll. Monneville*, p. 25.

Obs. J'ai commis une grave erreur, signalée avec raison par M. Pezant, en créant le genre *Crenimargo* sur une seule valve droite qui n'est autre que *Woodia crenulata* Desh., espèce représentée à la fois dans le Lutécien et le Bartonien. Il en résulte que **97**[ter]**1**, représenté sur la planche XXXII du tome I de l'*Iconographie*, doit être rayé du *Catalogue*, ainsi que la valve gauche, figurée dans l'Appendice IV, en 1907, sur la planche IX.

102e Genre : PARISIELLA Cossm., 1887.

Le génotype se réduit toujours retuellement aux deux valves de la collection Bezançon (à l'École des Mines de Paris); la charnière est lucinoïde, à emboîtement autour de 2, avec 3*a* mince et 3*b* bifide, plus 4*b* le long de la nymphe, PI et PII bien visibles à une certaine distance en arrière. C'est à peu près exactement la formule de *Woodia*, sauf que la nymphe est beaucoup moins développée et que les lamelles latérales postérieures sont plus saillantes; on peut donc conserver *Parisiella* comme Genre distinct de *Woodia*, surtout à cause de sa forme absolument différente et de ses bords non crénelés, mais sans y rattacher *P. veneriformis* C. (1907, App. IV, p. 20, pl. IX) qui doit appartenir à un Genre tout autre à cause de sa charnière : celle-ci comporte 1 et 3*b*, 2*a* et 2*b*, PII mince et longue, reçue dans une rainure du bord opposé où l'on ne distingue pas PI : c'est une charnière cyrénoïde qui se rapproche plus d'*Astarte*, et, d'autre part, la forme globuleuse et inéquilatérale de la coquille a quelque analogie avec certaines *Astartidæ* du Jurassique inférieur, notamment avec *A. obliqua* du Bajocien, qui est le génotype de *Neocrassina* Fischer (1887). En conséquence, *P. veneriformis* doit être prise comme génotype du Sous-Genre **102**[bis] EOCRASSINA Cossm. (1913).

Fig. 142. — Charnière d'*Eocrassina veneriformis* Cossm. BART.

104e Genre : NUCULA Lamk., 1799.

Dans la quatrième livraison de la *Conchol. néog. de l'Aquitaine*, j'ai distingué deux Groupes, selon que la fossette ligamentaire, contenue dans un cuilleron saillant au-dessus de la cavité umbonale, est encadrée par des arêtes simples ou dédoublées : chez le génotype *N. nucleus* R., les arêtes sont simples et minces, tandis chez *N. placentina* Lk., l'arête postérieure se dédouble, de sorte que l'on pourrait croire que la fossette est elle-même doublée d'une petite fossette supplémentaire.

Fig. 143. — Charnière de *Nucula nucleus* Lin. Viv.

Fig. 144. — Charnière de *Nucula placentina* Lamk. Plioc.

Or, en examinant une à une les charnières des douze espèces parisiennes, j'ai pu constater qu'il n'y avait absolument que *N. similis* Sow. (**104-8**) dont la fossette fût dédoublée, comme chez *N. placentina*, ce qui prouve que ce phylum est plus ancien qu'on ne le pensait ; même les deux fossettes sont presque égales entre elles. M. Hedley a donné le nom Pronucula à une Section dans laquelle la fossette est séparée des dents sériales par des espaces libres, de chaque côté ; notre Groupe tertiaire est donc l'ancêtre évident de *Pronucula decorosa* Hedley, des mers d'Australie.

105e Genre : LEDA Schum., 1817.

Les espèces parisiennes ne sont pas de vrais *Leda s. str.*, caractérisées par leur rostre très allongé (Ex. *L. clavata* Calc.) ; ce sont des Lembulus (Leach *in* Risso, 1826) dont la surface est ornée de stries obliques ou concentriques. J'ai expliqué (*Conch. néog. de l'Aquitaine*, t. I, p. 102) qu'il n'y a pas lieu de subdiviser encore cette Section en deux autres à cause de cette différence d'orientation des stries dorsales, ni surtout d'adopter *Ledina* Sacco, dénomination préemployée par Dall, la même année.

Aux six espèces déjà connues, nous ajouterons la suivante.

105-7. — Leda expansa Staadt. Pl. I. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXVIII.

Taille petite ; forme peu convexe, oblongue, subtrigone, à peine dissymétrique, quoique le côté antérieur soit assez court et plus arrondi que le côté postérieur qui est allongé et terminé en pointe. Crochets petits, un peu gonflés, opisthogyres, situés au tiers de la longueur du côté antérieur. Bord cardinal rectiligne et également déclive de part et d'autre du crochet. Lunule indistincte ; corselet assez large, très allongé, lisse, limité par une carène obtuse et par-

tagé en son milieu par une côte qui part du sommet et aboutit à l'extrémité anale. Surface peu bombée, ornée de sillons fins, très réguliers, qui sont bifurqués et tendent à s'effacer du côté postérieur. Charnière étroite, à peine interrompue au milieu par une petite fossette triangulaire située sous le crochet, munie de dents sériales rapprochées, décroissant vers le milieu cardinal, les antérieures plus arquées que les postérieures qui sont lamelleuses et pointues. Impressions musculaires peu distinctes.

Dim. Longueur, 6 1/2 mill.; haut., 4 mill.

R. D. Cette espèce se distingue à première vue de *L. prisca* Desh. par sa forme bien moins bombée, plus transverse, par sa surface sillonnée, par sa charnière plus étroite, moins déclive de part et d'autre du crochet. Son galbe et son ornementation la rapprochent davantage de *L. striata* Lk., mais l'espèce de Lamarck est un peu plus haute, ornée de sillons imbriqués bien plus écartés, non interrompus sur la région anale qui est aussi plus déprimée. Enfin, il existe dans le Thanétien d'Angleterre, sous le nom *L. substriata* Morris, une espèce très voisine de la nôtre et qui ne paraît guère s'en distinguer que par son ornementation plus accentuée.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, cinq valves; cotypes (Pl. I) coll. Staadt.

106e Genre : NUCULINA d'Orb., 1845.

(= *Nucinella* Wood, 1850).

Coquille petite, nuculoïde, mais à côté antérieur très court et à ligament externe; charnière courte, composée de quelques dents sériales sur un plateau cardinal incurvé, et d'une forte lamelle AII à laquelle correspond une fossette sur la valve droite; ligne palléale entière. Génotype : *Nucula miliaris* Desh. LUT.

Fig. 145. — Charnière de *Nuculina miliaris* Desh. LUT.

Les dents sont loin d'être parallèles, ni même en éventail régulièrement déployé : les postérieures tendent à devenir parallèles à la nymphe qui est très petite, mais bien visible contre le bord, tandis qu'il n'y a aucune apparence de fossette ligamentaire.

107e Genre : TRINACRIA Mayer, 1868.

Chez les formes typiques, telles que *T. deltoidea*, la petite fossette caractéristique et triangulaire, qui sert à l'insertion du ligament, est située immédiatement sous la pointe du crochet et au-dessus des dents sériales qui se rejoignent sans la moindre interruption entre les deux séries opposées; au contraire, chez les deux espèces tronquées à l'arrière et non trigones, **107-9** (*T. Baudoni*) et **107-10** (*T. mixta*), la fossette est située plus bas et il y a une interruption plus ou moins large entre les

deux groupes de dents sériales. Je ne crois pas qu'il faille attribuer une importance sectionnelle à cette différence, pas plus qu'à la forme subquadrangulaire des valves; il y a d'ailleurs des transitions entre les deux groupes d'espèces. Ainsi, par exemple, dans les lignites de Pourcy, on trouve une variété que j'ai rapportée à *T. Baudoni* dans l'Appendice III, et qui est constamment plus rostrée, quoique l'interruption des séries de dents soit toujours plus nette que chez *T. Baudoni* d'Hérouval : on pouvait attribuer à cette variété la dénomination *adelomorpha nobis* (voir **107-9'**, Pl. IV).

108e Genre : LIMOPSIS Sassi, 1827.

Ainsi que je l'ai indiqué dans le tome II de la *Conch. néog. de l'Aquitaine* (p. 199), à côté des *Limopsis s. str.* caractérisées par leurs deux séries de dents obliquement opposées et par leur bord non crénelé sur la commissure des valves, il faut distinguer la Section Pectunculina d'Orb., non seulement à cause de son galbe convexe et subquadrangulaire, mais surtout à cause de sa charnière plus arquée, comportant des dents moins nombreuses, perpendiculaires en avant, interrompues sous le crochet, très obliques en arrière ; en outre, l'impression de l'adducteur postérieur est limitée par une côte interne à laquelle correspondent quelques crénelures sur le bord des valves du côté anal. Génotype : *Pectunculus scalaris* Sow. Bart.

Seules, les deux premières espèces du Bassin de Paris appartiennent à *Limopsis s. str.* ; toutes les autres sont des *Pectunculina* plus ou moins subquadrangulaires, laciniées sur les bords.

109e Genre : PECTUNCULUS (Lister) Lamk., 1799.

Outre Cnisma, qui forme un Sous-Genre bien distinct, il faut encore signaler Nuculella d'Orb., 1850 (*em. in Fischer*), qui a pour génotype *Stalagmium Nysti* Galeotti (1). Quoique cette espèce ne soit connue qu'en Belgique, je crois utile d'en faire figurer la charnière qui n'a pas été exactement définie dans le *Manuel de Fischer* (p. 979) : les deux parties du bord dorsal ne se rejoignent pas exactement sous le crochet, la partie postérieure se superpose à l'autre comme chez certains *Veneridæ*; la série de dents postérieure se prolonge jusqu'au crochet, le long du bord anal, et les dernières dents sont traversées par des lignes rayonnantes qui ne sont que des branches de chevrons d'une aire ligamentaire envahie par la charnière; au-dessous, il y a quelques dents horizontales dans une aire triangulaire et scalène qui n'est pas une fossette; enfin, la série antérieure est courte et ses dents n'atteignent pas le crochet.

Fig. 146. — Charnière de *Nuculella Nysti* Gal. Bart.

Comme on le voit par ce qui précède, *Nuculella* se rattache à *Pectunculus* et non pas à *Limopsis*.

---

(1) D'Orbigny, dans le *Prodrome* (II, p. 389, 25 ét., n° 1039), avait écrit *Nucunella* : c'est probablement une faute d'impression que Fischer a corrigée.

109-15. — Axinæa (*Nuculella*) *sp.* Pl. VI. BART.

L'échantillon recueilli à Vendrest par M. Giraux me paraît différent de *N. Nysti*, par sa forme plus transverse et par son bord palléal plus rectiligne; mais comme il est très usé et que la charnière laisse simplement soupçonner la disposition des dents de *Nuculella*, je m'abstiens — quant à présent — de lui donner un nom spécifique, et je me borne à le faire figurer, en attendant que la récolte d'échantillons moins frustes permette de caractériser plus sûrement une espèce nouvelle. En tous cas, il est bien évident qu'il ne s'agit pas là d'un *Pectunculus* déformé, ni d'une monstruosité, car cela n'expliquerait pas la différence des charnières.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 12 mill.; diamètre umbono-palléal, 9.5 mill.

Loc. Vendrest, unique (Pl. IV), coll. Giraux.

110e Genre : ARCA Linné, 1758.

On doit réserver le nom *Arca* (*s. lato*) à toutes les formes dont les crochets sont écartés et dont le plan de la surface ligamentaire fait un angle de 90° environ à sa jonction avec le plan de commissure des valves; dans ces conditions, il n'y a — sous le n° **110** — que Arca *s. str.*, Anadara, Scapharca (ces deux derniers non représentés dans le Bassin de Paris); les autres espèces appartiennent soit au Genre Barbatia, caractérisé par la rapprochement des crochets et par l'angle très ouvert que fait la surface ligamentaire avec le plan de commissure des valves, soit à d'autres Genres.

Fig. 147. — Aire ligamentaire d'*Arca Noæ* Lin. Viv.

Dans le tome I de l'*Aquitaine* (p. 140), j'ai distingué deux groupes d'*Arca s. str.*, selon la disposition des chevrons ligamentaires, qui sont burinés sur l'aire subumbonale : dans le groupe d'*A. Noæ* (fig. 147) génotype, les chevrons plus ou moins nombreux, occupent presque toute l'aréa, et ils sont parfois contrariés, c'est-à-dire que les branches postérieures sont traversées par de courtes rainures parallèles aux branches antérieures; chez l'autre groupe (*A. umbonata*, fig. 148), il n'y a

Fig. 148. — Aire ligamentaire d'*Arca umbonata* Lamk. Viv.

qu'un petit nombre de chevrons très aigus sur la région buccale de l'aire ligamentaire, entre les crochets; on y distingue en outre des stries serrées, perpendiculaires à la ligne cardinale et représentant les traces de l'accroissement des dents sériales.

Seule, **110-1** (**A. biangula** Lamk.) appartient au premier groupe, les trois autres espèces sont du second groupe. A partir de **110-5**, ce sont des *Barbatia*, seulement je n'en modifie pas la numérotation pour éviter un bouleversement superflu.

110bis Genre : BARBATIA Gray, 1840.

Coquille velue, inéquilatérale, généralement peu bombée, byssifère, ornée de fines côtes rayonnantes, à crochets peu écartés ou parfois contigus; aire ligamentaire relativement peu élevée par rapport à sa longueur, plus ou moins scalène, située à peu près dans le même plan que la commissure des valves, couverte de chevrons serrés dont les branches très inégales font entre elles un angle apical très ouvert; dents sériales fines et perpendiculaires au milieu, obliques aux extrémités, souvent interrompues un peu en arrière des crochets. Génotype : *Arca barbatia* L. Viv.

Fig. 149. — Charnière de *Barbatia barbata* Lin. Viv.

Ce Genre commence à **110-5** et finit à **110-44**.

Les Sections suivantes ne se distinguent guère que par leur ornementation ou leur forme un peu anormale :

Acar Gray, 1847. — **110-5** à **110-11**, et **110-13**.

Barbatia *s. str.* — **110-12** et **110-14** à **110-27**

Obliquarca Sacco, 1898. — Forme très inéquilatérale, souvent gibbeuse en arrière; aréa aplatie, élargie aux dépens du plateau cardinal qui porte deux séries — écartées et interrompues — de dents très inclinées aux deux extrémités, tandis que les chevrons nombreux et serrés empiètent au milieu. Génotype : *Arca modioliformis* Desh. Éoc. inf.

Les espèces **110-28** à **110-39** appartiennent à cette Section extrêmement voisine de *Barbatia* et d'*Acar*.

Plagiarca Conrad, 1875. — Aréa très étroite, dents nombreuses, petites, divergentes. Chez *Barb. angusta* Lamk. — que je rapporte avec doute à cette Section — les chevrons très serrés et peu visibles se réduisent à des stries parallèles au bord cardinal, tellement leur angle apical est ouvert. Les espèces **110-40** à **110-44** appartiennent à ce groupe, et **110-45** est encore une *Barbatia*.

110ter Genre : FOSSULARCA Cossm., 1887.

Coquille oblongue, subquadrangulaire, subéquilatérale, inéquivalve, à surface treillissée; crochets écartés, séparés par une aire ligamentaire assez étroite qui porte, sous le crochet, une petite fossette triangulaire et bien limitée, au

Fig. 150. — Charnière de *Fossularca quadrilatera* Lamk. lut.

fond de laquelle on distingue de petits sillons perpendiculaires au bord; dents presque égales, plus ou moins obliques. Génotype : *Arca quadrilatera* Lamk. Éoc.

Ce Genre — qui comprend les anciennes *Arca* (**110-49** à **110-60**) — est intermédiaire entre les *Arcidæ* et les *Limopsidæ*, voisin des secondes par sa fossette, des premières par la forme et l'ornementation des valves, surtout par l'inclinaison à 120° de l'aréa ligamentaire par rapport au plan de commissure des valves; il ne faut pas confondre les stries de la fossette de *Fossularca* avec les traces d'accroissement des dents sériales qui strient toute l'aréa d'*Arca*, car précisément ces stries ne correspondent à aucune dent sur le bord cardinal de *Fossularca*. Les formes pliocéniques et actuelles appartiennent à une Section distincte (Galactella Cossm. 1911), dont l'aire ligamentaire est plus largement ouverte, quoique striée comme celle de *Fossularca*. C'est une transition avec Scapularca [1] Cossm. 1911, qui comprend les anciennes *Anadara* du Bassin de Paris **110-46** à **110-48** et dont le génotype (*Arca scapulina* Lk.) est caractérisé par sa fossette striée qui occupe tout l'arrière de l'aire ligamentaire.

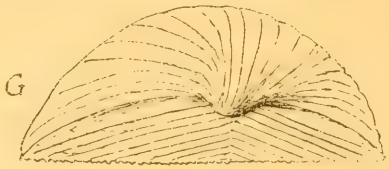


Fig. 152. — Charnière d'*Anadara dituisi* Lamk. Plioc.

Fig. 151. — Charnière de *Scapularca scapulina* Lamk. Lut.

En résumé, voici la numérotation nouvelle à adopter pour nos *Fossularca* :

110ter-**1**. — **F. quadrilatera** [Desh.]			LUT.
110ter-**2**. — **F. capillacea** [Desh.].			BART.
110ter-**3**. — **F. dispar** [Desh.].		THAN.	CUIS.
110ter-**4**. — **F. margaritula** [Desh.].	CUIS.	LUT.	BART.
110ter-**5**. — **F. Cossmanni** [de Laub.].			THAN.
110ter-**6**. — **F. textilis** [Desh.].			CUIS.
110ter-**7**. — **F. decipiens** [Desh.].			BART.
110ter-**8**. — **F. multidentata** [Desh.].			LUT.
110ter-**9**. — **F. lissa** [Bayan].		LUT.	BART.
110ter-**10**. — **F. effossa** [Desh.].			CUIS.
110ter-**11**. — **F. Bezançoni** Cossm.			LUT.
110ter-**12**. — **F. Chevallieri** Cossm.			LUT.
110ter-**13**. — **F.** (*Scapularca*) **scapulina** [Lamk.].		LUT.	BART.

(1) Voir *Conchol. néog. de l'Aquit.*, II, p. 192, fig. 15. Je donne ici (fig. 152) à titre de comparaison un croquis de la charnière d'une vraie *Anadara*.

110ter-14. — **F.** (*Scapularca*) **globulosa** [Desh.]. CUIS. (1). LUT. BART.
110ter-15. — **F.** — **interposita** [Desh.]. CUIS. (variété ?).
110ter-16. — **F.** — **miliacea** [Cossm.]. LUT. —

111e Genre : CUCULLÆA Lamk., 1801.

Ce genre se distingue de *Parallelodon* mésozoïque par l'existence de petites dents sériales, perpendiculaires ou obliques, dans tout l'intervalle compris entre les lamelles parallèles qui sont aux extrémités du plateau cardinal échancré sous le crochet; en outre, ces lamelles sont crénelées, et l'impression du muscle postérieur est isolée par un septum plus ou moins développé. L'aréa ligamentaire ressemble à celle d'*Arca s. str.* L'unique espèce thanétienne a été trouvée, à l'état remanié, dans le Bartonien de Vendrest (coll. Giraux).

111bis Genre : CUCULLARIA Desh., 1860.

Forme et ornementation de *Barbatia*; aréa très étroite; bord cardinal légèrement arqué, portant — en avant et en arrière — des dents parallèles au bord, au milieu plusieurs petites dents irrégulières. Génotype : *Arca heterodonta* Desh. LUT. Ce Genre est à *Barbatia*, ce que *Cucullæa* est à *Arca*; il est localisé dans l'Éocène et il ne comprend que les quatre anciennes espèces numérotées **110-61** à **110-64**, qui prennent désormais les numéros respectifs **111bis-1** à **111bis-4**.

117-6. — **Modiolaria** (*Gregariella*) **pectiniformis** [Desh.]. LUT.

D'après les recherches que j'ai faites pour la publication des Monomyaires, dans le tome II de la *Conchologie néogénique de l'Aquitaine*, cette espèce appartient non pas à la Section *Semimodiola*, comme je l'avais primitivement indiqué dans le tome II du *Catalogue illustré*, et sur la légende de la planche XXVIII de l'*Iconographie*, mais au Sous-Genre GREGARIELLA Monteros. 1884, qui a pour génotype *M. Petagnæ* et qui est caractérisé par ses grosses côtes en éventail, fortement treillissées, ainsi que par les crénelures de son bord buccal.

117-14. — **Modiolaria** (*Planimodiola*) **Nincki** Cossm. Pl. I. CUIS.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Test très mince. Taille au-dessous de la moyenne; forme ovale, assez large, inéquilatérale; côté antérieur court et rectiligne sur le contour palléal; côté postérieur ovale, dilaté; extrémité postérieure arrondie, régulièrement raccordée avec les contours palléal et anal; extrémité antérieure atténuée, dépassant peu le crochet, qui est prosogyre et médiocrement gonflé; bord supérieur rectiligne et déclive en arrière du crochet.

---

(1) M. Staadt a trouvé deux petites valves opposées dans le SPARN. de Pourcy.

Surface dorsale bombée au milieu, comprimée et aplatie sur la face buccale, un peu excavée sur la région anale, partout ornée de costules rayonnantes qui sont à peine interrompues ou plutôt atténuées sur la région buccale, sans qu'il y ait de sillon bien net qui sépare une partie lisse ; on ne distingue qu'avec peine de très fixes d'accroissement dans les sillons séparatifs.

Surface interne nacrée : impression de l'adducteur subquadrangulaire, située à la moitié de la hauteur, à peu de distance du contour anal. Bords crénelés sur toute la moitié du contour palléal et anal, ainsi que tout à fait en avant des crochets; le reste est très finement denticulé.

Dim. Diamètre antéro-postérieur, 8 mill.; diam. transversal, 5 mill.

R. D. Cette coquille paraît être un *Planimodiola* plutôt qu'un *Brachydontes*, quoique la région non costulée ne soit pas nettement délimitée et qu'il y ait encore des stries rayonnantes sur cette région. Ce caractère l'écarte de toutes les autres *Planimodiola* du Bassin de Paris. Quant à *Arcoperna Mellevillei* d'Orb., qui n'est probablement pas un *Arcoperna* et qui appartient au même groupe, la figure indique une forme plus excavée sur le contour palléal, avec des côtes plus élargies. Les *Semimodiala* sont plus anguleuses sur le contour anal, plus gibbeuses sur la surface dorsale.

Loc. Cuise, les deux valves opposées (Pl. I), coll. Ninck.

118-8. — Arcoperna tenera [Desh.]. Pl. IV. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 85.

Obs. D'après M. Pezant, il y a eu confusion — de ma part — entre *A. profunda* qui est beaucoup plus gibbeuse que le véritable *A. tenera*. L'individu figuré sur la planche XXXVIII du tome I de l'*Iconographie*, sous le n° **118-8**, ressemble en effet complètement à la figure de **118-7**. La nouvelle figure que je fais reproduire ici, d'après un échantillon de Parnes, communiqué par M. Pezant, permettra à nos lecteurs de rectifier cette erreur.

124-1. — Aviculovulsa macrotis [Desh.]. Pl. IV. LUT.

1910. Var.? Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 84, pl. V, fig. 51.

Obs. L'échantillon figuré dans l'*Iconographie* (I, pl. XXXIX) était tellement défectueux que je crois utile de faire reproduire ici un spécimen que M. Pezant considère comme une variété et qui pourrait bien se confondre avec le véritable type. Cette valve a bien la charnière d'*Aviculovulsa* qu'il ne faut pas confondre avec celle de *Malleus*, comme le propose M. Pezant; rien que la taille et la forme très différente des oreillettes de *Malleus vulgaris* suffisent à interdire cette assimilation; tout ce que l'on pourrait hasarder, c'est que l'un est l'ancêtre de l'autre, mais avec une disparition complète dans les terrains néogéniques, cependant bien explorés.

Loc. Parnes, néotype (Pl. IV), coll. Pezant.

125bis Genre : HELIGMINA H. Douvillé, 1907.

(*Ann. Paléont.*, t. II, 1907).

Dans une étude sur les Vulsellidés, M. H. Douvillé a démontré que leur test est formé de couches lamelleuses seulement, extérieurement revêtues d'une couche prismatique continue, tandis que chez les Ostréidés, les couches prismatiques sont intercalées entre les couches lamelleuses.

D'autre part, en examinant l'espèce dénommée *Ostrea uncinata* Lamk. (**135-33**), notre savant confrère a vérifié qu'aucune des deux valves n'était fixée, que son test lamelleux rappelle plutôt celui des Vulselles que celui des Huitres, et qu'enfin l'intérieur des valves montre un très large sinus (ou échancrure arrondie du contour) qui prend naissance près de l'aréa ligamentaire et qui pénètre jusque dans le voisinage de l'impression musculaire postérieure ; c'est donc un sinus anal qui n'a aucun rapport avec celui de *Malleus* et qui rappelle plutôt celui de *Pseudoheligmus* crétacique. Toutefois, comme les deux valves sont manifestement inégales, l'une d'elles, la valve gauche, très creuse, l'autre presque plate, et qu'en outre l'impression musculaire ne fait aucune saillie, M. Denville en a conclu que cette coquille vivait couchée au fond de la mer, au lieu d'habiter les Éponges comme les Vulselles, et par conséquent il lui a donné le nom générique HELIGMINA ; par conséquent, *Ostrea uncinata* devient **Heligmina uncinata** (**125bis-1**).

130-3. — Limea cardiintercosta Pezant. Pl. IV. LUT.

1910. *Lima cardiintercosta* Pez., *Coq. foss. Parnes*, p. 82, pl. V, fig. 49.

Forme ovale et un peu convexe, sauf l'excavation byssale; environ 35 côtes plates, plus larges que leurs intervalles qui sont cloisonnés par des lamelles résultant de séries de gros points gravés en rangées concentriques. Le bord palléal est festonné dans toute son étendue, les côtes étant très visibles à l'intérieur. La fossette ligamentaire occupe environ un tiers de la surface cardinale, et l'on observe sur la face interne des oreillettes : deux dents et une fossette sous l'antérieure de la valve droite, une dent et une fossette sous la postérieure de la même valve, la valve gauche présentant les dents et fossettes réciproques.

DIM. Diamètre umbono-palléal : 9 mill.; diamètre antéro-postérieur : 8 mill.

R. D. M. Pezant compare cette espèce à *L. Caillati* qui est un *Acesta*, tandis que celle-ci a la charnière de *Limea* : il est vrai qu'il n'admet que le Genre *Lima* sans subdivisions. En tous cas, elle est beaucoup plus oblique et plus longue que les deux autres *Limea* du Bassin de Paris, avec des côtes plus nombreuses et plus serrées.

LOC. Parnes, deux valves opposées d'individus distincts (pl. IV), coll. Pezant.

131-3. — Chlamys (*Pseudamussium*) **corneola** [Wood]. Pl. I. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, Pl. LXIII.

OBS. La figure publiée sur la Planche XL de l'*Iconographie* ne représentait

qu'une valve supérieure, de sorte que j'ai fait figurer — dans le supplément (pl. LXIII) — une valve inférieure de Cuise, coll. Ninck, munie de son oreillette échancrée; on observe, sur la surface de cette oreillette, quelques rayons moins nombreux et moins grossiers que ceux qui caractérisent l'oreille de *C. solea*; la surface dorsale de cette valve est lisse et brillante, les accroissements sublamelleux sont à peine visibles vers les bords, et croisés par quelques rayons très vagues, non burinés dans le test.

135-31. — Ostrea flabellula Lamk. LUT.
(= *O. plicata in* Cossm. *non* Sol.)

Obs. Dans ses études sur le Mésonummulitique alpin (1911) M. Boussac a fait observer que le véritable *O. plicata* de Barton est une forme à plis plus étroits et plus serrés que celle du Lutécien pour laquelle il faut reprendre, par conséquent, la dénomination *flabellula* qui s'applique aussi aux spécimens du Cotentin, tandis que *O. cubitus* Desh. est synonyme d'*O. plicata* Sol.

139-1 = 7-1. — « Palette » de Barnea Levesquei. Pl. I. CUIS.
1906. *Iconographie*, pl. XVI. *An sp. nov.*?
1913. — pl. LXIII.

Obs. La valve figurée, en 1906, dans l'*Iconographie*, comme espèce douteuse, n'est autre qu'une palette de Pholade, de l'espèce commune dans le gisement de Cuise; nous avons fait figurer, dans le supplément de l'*Iconographie*, une de ces palettes en place sur un fragment de charnière.

Loc. Cuise, palette en place (Pl. I), coll. Ninck.

GASTROPODES

4-2. — Acmæa catalaunensis *n. sp.* Pl. IV. THAN.

Test fragile. Taille petite; forme élevée, conique, à base ovale, à surface lisse. Sommet obtus, situé aux trois quarts de la longueur, du côté postérieur. Impression musculaire non visible.

Dim. Longueur, 5 mill.; largeur, 4 mill.; hauteur, 3 mill.

R. D. Cette espèce a presque les mêmes proportions qu'*A. Dutemplei*, quoique sa taille soit presque le double, mais son sommet est encore plus excentré et le contour de sa base est plus régulièrement ovale. Il est intéressant de constater que ce Genre est représenté à la base de l'Éocène par une nouvelle espèce qui forme le trait d'union entre celle du Lutécien et les formes mésozoïques.

Loc. Châlons-sur-Vesle, unique (Pl. IV), coll. Molot.

6-18. — Fissurella Fenauxi Cossm. *n. sp.* Pl. V. LUT.

Test assez épais. Taille petite; forme ovale et symétrique, assez étroite, assez élevée; profil équidéclive, non excavé en arrière; som-

met situé vers les deux cinquièmes de la longueur du côté postérieur, tronqué par la fissure qui est tout à fait apicale. Ornementation composée d'environ vingt-cinq côtes rayonnantes, croisées par des côtes concentriques de même grosseur, avec des aspérités cratériformes à leur intersection ; les mailles de ce réseau séparent des alvéoles rectangulaires et très profondes, au fond desquelles on aperçoit généralement une costule intercalaire, beaucoup moins proéminente. Péritrême festonné et profondément lacinié par les côtes ; rebord interne de la fissure épais et calleux, non détaché en avant ; impression musculaire en fer à cheval, terminé par des épanouissements allongés qui ne dépassent pas le niveau de la fissure.

Dim. Longueur, 8 mill.; largeur, 5 5 mill.; hauteur, 3 mill.

R. D. Cette intéressante espèce se distingue, par son ornementation, de toutes ses congénères du Bassin de Paris, qui ont généralement des lamelles imbriquées avec des tubulures à l'intersection des côtes, ou bien un treillis assez fin. La coquille qui s'en écarte le moins est *F. decisa*, du Bartonien ; mais, outre que le nombre des côtes de celle-ci est moindre, on n'y aperçoit pas les alvéoles creuses qui caractérisent *F. Fenauxi* et qui s'opposent à ce qu'on attribue à l'usure l'aspect anormal de sa surface.

Loc. Damery, unique (Pl. V), coll. Fenaux.

16bis-1. — Houdasia splendens Cossm. LUT.

Obs. Cette jolie espèce — primitivement décrite d'après un spécimen de Villiers-Neauphle — a été depuis trouvée également par M. Houdas à la Ferme de l'Orme, dans la tranchée de l'Avre, à Parnes et même à Vaux ; ses reflets nacrés la placent dans la Famille *Trochidæ*, et le sillon columellaire — qui entaille le contrefort supra-ombilical — rappelle complètement celui qu'on observe chez les espèces jurassiques du Genre *Ataphrus* Gabb.

Un autre échantillon de la même collection est indiqué comme provenant d'Hérouval : il est d'ailleurs assez fruste, non brillant, et le sillon y est très obsolète sous l'effet de l'usure. Peut-être est-ce un individu descendu, par une coulée, du niveau Lutécien ? Le cas est fréquent à Hérouval, M. Pezant le signale pour un certain nombre de coquilles qui n'ont certainement pas vécu à l'époque cuisienne.

17-5. — Delphinula denticulata [Lamk]. Pl. V. LUT.

(= *D. cristata* Baudon, **33-16** *Collonia in Cat. ill.*)

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 76, pl. IV, fig. 43.

« Grignon. Espèce fort petite qui se rapproche un peu du *Turbo rugosus* de Linné. La coquille a quatre tours de spire, est striée transversalement et la partie moyenne de chaque tour offre deux crêtes ou carènes dentelées, armées en éperon, dont l'inférieure est

un peu plus grande. La base de la coquille est sillonnée circulairement et on voit au milieu un ombilic étroit, à demi recouvert. Cette coquille n'a que 2 millimètres de largeur. Peut-être serait-il plus convenable de la placer parmi les dauphinules. » — Lamarck.

Obs. Ainsi que l'a fait remarquer M. Pezant, Deshayes a appliqué à tort cette diagnose à *Delph turbinoides* (voir *Solariella*), de sorte que Baudon a inutilement donné le nom *cristata* à cette coquille qui n'est pas une *Collonia*, comme je l'avais cru d'abord.

Loc. Parnes (Pl. V), coll. Pezant.

17-6. — Delphinula Reynieri Cossm. *n. sp.* Pl. V. BART.

Test épais. Taille grande; forme turbinée, subglobuleuse; spire assez élevée, à galbe conoïdal, non aplatie au sommet; cinq tours convexes, arrondis surtout en avant, peu déclives en arrière, dont la hauteur atteint les deux cinquièmes de la largeur, séparés par de très profondes sutures qui sont même canaliculées; ornementation composée d'une douzaine de cordonnets spiraux et granuleux, séparés par des sillons linéaires au fond desquels les accroissements obliques impriment de petites ponctuations très serrées. Dernier tour atteignant les trois quarts de la hauteur mesurée de face, orné — ainsi que la base arrondie — de vingt-deux à vingt-cinq cordonnets spiraux, semblables à ceux des tours de spire, plus serrés sur la base jusqu'à une dépression déclive qui forme un premier entonnoir autour de la cavité ombilicale taillée à pic; sur cet entonnoir, il y a cinq cordons plus épais et muriqués, tandis que la paroi presque verticale de l'ombilic — qui est limité par une dernière carène dentelée — ne porte que des plis d'accroissement rugueux. Ouverture circulaire, presque détachée, à péristome épais et continu; labre oblique à 45° sur l'axe; columelle excavée et lisse; bord columellaire calleux, non réfléchi sur l'ombilic, rescindé au contraire le long de la paroi ombilicale.

Dim. Hauteur et grand diamètre, 24 mill.; hauteur de l'ouverture, 13 mill.

R. D. Il est impossible de supposer que cette coquille ne soit qu'une variété de *D. lima* Lamk., qui est beaucoup moins élevée, aplatie et carénée sur les premiers tours, qui porte des rangées écartées d'aspérités muriquées, jusqu'au bord de l'ombilic, sans aucune apparence d'entonnoir au centre de la base. Par conséquent, bien qu'on n'en connaisse encore qu'un seul spécimen un peu usé, il est manifeste qu'il s'agit là d'une espèce tout à fait distincte que je dédie à M. Reynier dont l'obligeance a beaucoup facilité les recherches de M. Giraux.

Loc. Vendrest, unique (Pl. V), coll. Giraux.

23e Genre : BOUTILLIERIA (voir ci-après Genre 32).

27-1. — Solariella turbinoides [Lamk]. LUT.

(= *S. odontata* Bayan, *in Catal. ill.*).

1908. *Delphinula turbinoides* Pezant, *Monnev.*, p. 23.

Obs. Rectification déjà faite sur la planche IV de l'*Iconographie* (t. II), motivée par ce fait que *Turbo denticulatus* Desh. étant préemployé, Bayan aurait dû — au lieu de le corriger — reprendre le nom *turbinoides* Lamk., mal interprété par Deshayes et appliqué à une *Collonia* qu'on trouvera ci-après sous le nom *defecta* Pez.

29-1 à 5. — Elenchus, Sect. *Thalotia*, à substituer à *Basilissa*.

Cette correction a déjà été faite sur la planche IV de l'*Iconographie* (t. II).

32e Genre : BOUTILLIERIA Cossm., 1888.

(= *Leptothyra* Cossm. *non* Carpenter ; = *Otaulax* Cossm. *juv. sp.*)

L'examen de nombreuses séries d'échantillons de tout âge, appartenant à une espèce dénommée *Turbo montensis* Briart et Cornet, en provenance du Montien de Belgique, m'a convaincu de la nécessité de reviser le classement du Genre *Boutillieria* qui doit être substitué à ce que je désignais sous le nom *Leptothyra*, avec sa Section *Otaulax*, laquelle est sans valeur systématique.

En effet, non seulement les denticules internes de *Boutillieria* s'oblitèrent quelquefois au point que l'ouverture ressemble complètement à celle de *Turbo obtusalis* que j'avais à tort rangé dans le Genre *Leptothyra* ; mais encore, tant que les *Boutillieria* n'ont pas atteint le stade adulte. elles portent un ombilic, garni d'un funicule qui aboutit à une oreille latérale à l'extrémité antérieure du bord columellaire, exactement comme chez *Turbo inermis* que je rapportais à tort à une Section distincte *Otaulax* ; je l'ai vérifié sur une collection graduellement croissante de *B. montensis* qui forment une transition lente du stade *Otaulax* au stade *Boutillieria*. Enfin, parmi les spécimens du Montien étudiés, il y en a un certain nombre qui portent encore leur opercule calcaire en place, et cet opercule est presque identique à celui de *Collonia*.

Il résulte de ces constatations que *Boutillieria* doit être classé dans les *Turbinidæ*, près de *Collonia*, à la place de *Leptothyra*, et que ce Genre comprend cinq espèces (variétés ou mutations?) :

32-1. — B. Eugenei [Desh.]. CUIS. LUT.

32-2. — B. Bernayi [Bayan]. LUT.

32-3. — B. crassa [Baudon]. LUT.

32-4. — B. obtusalis [Baudon]. LUT.

32-5. — B. inermis [Desh.]. LUT.

Cette dernière n'est peut être que le jeune âge de l'une des autres?

32-3. — Boutillieria brevispirata Staadt. Pl. II. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Taille petite, forme turbinée, courte; spire conoïdale, obtuse; trois tours faiblement convexes, séparés par des sutures rainurées, ornés de quatre ou cinq cordonnets spiraux réguliers, plus larges que leurs intervalles qui sont lisses. Dernier tour égal aux trois cinquièmes de la hauteur totale, bianguleux, comprenant, à partir de la suture, une zone plane ornée de quatre cordons spiraux, limitée par un sillon plus large correspondant à un angle obtus, puis une bande périphérique munie de quatre cordonnets, les deux extrêmes plus saillants, celui du haut formant un angle caréné qui circonscrit la base. Celle-ci est déclive, cerclée par sept ou huit filets spiraux un peu plus espacés et saillants vers le centre, qui est perforé par un large ombilic sillonné intérieurement. Ouverture ronde, labre peu épais, légèrement oblique, lisse et nacré intérieurement; columelle fortement excavée, munie en avant d'un petit denticule, au-dessus duquel existe une petite oreillette un peu excavée; bord columellaire assez mince, non étalé sur la base.

Dim. Hauteur, 2 mill.; diamètre, 2 1/3 mill.

R. D. Par sa forme, cette espèce se rapproche principalement de *Turbo inermis* Desh. Elle est cependant plus déprimée et s'en distingue facilement par les deux angles de sa base, sa columelle très excavée, son ombilic bien plus large. *Delphinula bicarinata*, Br. et Corn. du calcaire de Mons, qui appartient également à ce Genre, est plus déprimé, orné de cordons spiraux plus fins, plus nombreux, muni d'une perforation ombilicale bien plus étroite, enfin, contrairement à ce qui a lieu chez *B. brevispirata*, des deux angles de sa base c'est l'inférieur qui est le plus saillant.

Loc Châlons-sur-Vesle, unique (Pl. II), coll. Staadt.

33-11. — Collonia defecta [Pezant]. LUT. BART.

1908. *Delphinule defecta* Pez., *Monnev.*, p. 23.

Obs. La substitution de cette dénomination à *C. turbinoides* Desh., *non* Lamk., a déjà été faite dans l'*Iconographie* (II, pl. IV); elle résulte de ce que le véritable *Delph. turbinoides* Lamk. est l'ancien *Solariella odontata* Bayan (voir ci-dessus **27-1**). Toutefois l'échantillon figuré par M. Pezant, et qui provient de Monneville, s'écarte sensiblement de la forme ancestrale du Lutécien : c'est peut-être une mutation bartonienne?

33-20 (A suppr. *Collonia Laubrierei* Cossm., qui n'est que l'état népionique de *Collonia marginata*). Je suis d'accord à ce sujet avec M. Pezant (1910), *Coq. foss. Parnes*, p. 76.

38-11. — Nerita (*Odonstostoma*) **squamosa** Staadt. Pl. II. THAN.
1913. *Iconographie*, t. II, Pl. LXIII.

Taille petite ; forme globuleuse, bombée ; spire courte, à nucléus lisse ; deux tours, le dernier très convexe, embrassant toute la coquille, étagé à la suture, vaguement subanguleux sur sa région dorsale, orné de lamelles minces, squamuleuses, finement striées dans leurs intervalles, élégamment muriquées par des cordonnets spiraux arrondis, peu saillants. Ouverture petite, semi-circulaire ; labre épais, taillé en biseau, muni d'une petite denticulation postérieure ; septum lisse, plan peu développé, caréné sur la base ; bord columellaire droit, finement denticulé sur toute sa hauteur.

Dim. Hauteur, 6 1/2 mill. ; diamètre, 6 1/2 mill.

R. D. Par son ornementation, cette jolie coquille rappelle quelque peu *Velates equinus*, mais son septum non bombé, dépourvu de fossette antérieure, ainsi que la denticulation de son labre sont des caractères qui ne permettent pas de la rapporter au Genre de Montfort. En outre, sa forme convexe et arrondie, sa petite ouverture à labre très épais, son septum peu développé la distinguent à première vue de *N. mammaria* Lk. et de *N. Dumasi* Cossm., qui appartiennent au même groupe.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, cinq exemplaires ; type (Pl. II), coll. Staadt.

39-6. — Neritina globulus Férussac. THAN. SPARN.

Obs. Cette espèce est à signaler à Prouilly, au niveau du Thanétien, d'après un échantillon jeune, mais bien caractéristique, à ornementation composée de bandes blanches sur fond brun, semblable à celle des petits exemplaires de Pourcy.

Aj. loc. Prouilly, Thanétien, unique ; coll. Staadt.

39-7. — Neritina consobrina Fér. THAN. SPARN.
Var. *pisiformis* Fér.

Obs. Existe également dans le Thanétien où elle est extrêmement rare. M. Staadt en a recueilli un exemplaire parfaitement conservé et de grande taille, dont la surface est couverte de stries tremblées, très fines et très rapprochées ; il est impossible de le séparer des spécimens de Pourcy et du Mont-Bernon.

Aj. loc. Châlons-sur-Vesle, deux exemplaires, coll. Staadt ; un autre exemplaire, coll. Plateau.

39-13. — Neritina depressiuscula Staadt. Pl. II. THAN.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Taille petite ; forme peu oblongue, semi-ellipsoïdale ; dernier tour composant toute la coquille, peu convexe, légèrement déprimé au-dessus d'une suture linéaire, à peine distincte. Ouverture semi-circulaire avec une gouttière postérieure se dirigeant vers le sommet

de la coquille, labre mince ; septum lisse, très peu concave, avec une petite fossette vers son milieu, bord columellaire portant une légère saillie antérieure et un pli postérieur mince et peu saillant. La coloration se compose, sur la région dorsale et la base du dernier tour, d'une zone de flammules blanches triangulaires avec quelques ponctuations de même couleur circonscrites par des lignes brunes, le reste de la coquille est couleur café au lait.

Dim. Hauteur, 6 mill.; diamètre, 7 mill.

R. D. Quoique très voisine de *N. vicina*, cette espèce s'en distingue par sa forme moins étroite, moins bombée et surtout par la dépression supra-suturale de son dernier tour, d'où il résulte que la gouttière inférieure de l'ouverture s'incline vers le sommet de la coquille, tandis qu'elle est perpendiculaire à l'axe chez *N. vicina*. Enfin, parmi les très nombreux échantillons examinés de cette dernière espèce, nous n'en avons jamais vu dont la coloration ressemblât à celle de *N. depressiuscula*.

Loc. Prouilly, unique (Pl. II), coll. Staadt.

43-12. — Syrnola spina [Desh.]. LUT.

Var. **subimbricataria** Cossm. Pl. II.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

R. D. Cette variété diffère de la forme typique par ses tours un peu plus imbriqués en avant; la protoconque est très fortement déviée à 45°, les trois tours suivants sont à peu près conjoints et plans ; mais à partir du quatrième tour, ils forment en avant un rebord obtus contre la suture qui devient très profonde; les derniers ont même un profil presque sinueux en S. Pli columellaire très obliquement tordu et fortement saillant. (Voir *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.)

Loc. Parnes, unique (Pl. II), coll. Bourdot à l'École des Mines. Lutécien moyen.

44-1. — Odontostomia Deshayesi Briart et Cornet. Pl. II. THAN.

Aj. loc. Cette espèce montienne — qui n'avait été signalée que dans le Cuisien d'Hérouval — existe à Chenay, dans le Thanétien : un bon spécimen, provenant de cette localité (coll. Staadt) a été figuré sur la planche LXIII du *Supplément de l'Iconographie*, et il est reproduit ici (Pl. II).

44-4. — Odontostomia modesta Desh. LUT. BART.

Aj. loc. A signaler dans le gisement du Guépelle, d'après deux spécimens (coll. Ninck) tout à fait semblables à la forme typique du Lutécien.

44-15. — Odontostomia primæva Desh. Pl. II. THAN.

R. D. D'après les figures très nettes de l'atlas de Deshayes, cette espèce — qu'on confond souvent avec *O. Gravesi* — s'en distingue par sa forme moins conique et par son dernier tour qui occupe les deux tiers de la hauteur totale ; le pli columellaire est, en outre, très atténué. Le spécimen figuré sur la planche VI de l'*Iconographie* étant peu conforme à ces critériums, une nouvelle figure en a été donnée

dans le *Supplément à l'Iconographie* (Pl. LXIII) d'après un spécimen de Chenay (coll. Staadt), mais sous un nom de var. *consobrina* Staadt, qu'il me paraît impossible de distinguer comme espèce. C'est également ce spécimen que nous faisons reproduire ici (Pl. II), coll. Staadt.

44-26. — Odontostomia perglobosa Cossm. Pl. II. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Taille petite; forme globuleuse, ovoïdo-conique; spire courte, à galbe régulièrement conique; quatre tours peu convexes, croissant rapidement, séparés par des sutures profondes et rainurées, à surface lisse et brillante. Dernier tour formant les trois quarts au moins de la hauteur totale, subanguleux à la périphérie de la base qui est convexe et imperforée au centre, lisse comme le reste de la spire. Ouverture semi-lunaire, avec une étroite gouttière dans l'angle inférieur, arrondie en avant; labre oblique, non plissé à l'intérieur; columelle excavée, munie — à sa partie inférieure — d'un fort pli spiral qui se raccorde avec le contour du bord columellaire.

DIM. Longueur, 2.5 mill.; diamètre, 1.5 mill.

R. D. C'est avec *O. Lapparenti* que notre nouvelle espèce a le plus d'analogie, mais elle a la spire encore plus courte et une périphérie subanguleuse à la base, tandis que l'espèce de Marines a le dernier tour plus arrondi. *O. bulimoides* est, d'autre part, plus conoïde; *O. miliola* est plus étroite. Nous nous trouvons donc bien en présence d'une forme inédite.

LOC. Cuise, type (Pl. II), coll. Ninck. Assez rare, quoiqu'on en connaisse plusieurs échantillons.

44-27. — Odontostomia zonata Pezant. Pl. V. LUT.

1910. *Odontostomia zonata* Pez., *Coq. foss. Parnes*, p. 55, Pl. 10, fig. 41.

Taille assez grande; forme ovoïdo-conique; spire assez longue, subétagée; cinq ou six tours lisses, peu convexes, dont la hauteur ne dépasse guère la moitié de la largeur, séparés par des sutures profondes que borde en dessus une petite rampe arrondie. Dernier tour un peu plus élevé que la moitié de la hauteur totale, portant quatre ou cinq « pans » spiraux, le dernier en avant limité par un angle obsolète qui forme la périphérie de la base déclive et peu convexe, lisse et étroitement perforée au centre. Ouverture ovale, anguleuse en arrière, très légèrement versante en avant; labre mince, peu incurvé; columelle excavée, munie d'un pli médian, assez épais, mais peu saillant.

DIM. Longueur, 9 mill.; diamètre, 4 mill.

R. D. D'après M. Pezant, cette coquille se distingue de ses congénères par une minceur du test peu commune chez les fossiles de ce Genre, et par les quatre ou cinq pans de son dernier tour. Elle a l'ouverture plus grande et le pli columellaire moins saillant qu'*O. mediana* Desh., du Bartonien; elle ressemble beaucoup, par ses proportions, a *O. lignitarum* Desh.; mais on l'en distingue par sa base plus déprimée, limitée par un angle périphérique, et par son pli plus épais.

Loc. Parnes, type (Pl. V), coll. Pezant. Mouchy, même collection.

49-14 à **49-16**. — Sous-Genre Rostreulima Cossm., 1913, proposé dans la *Revision des Gastrop. du Montien de Belgique* pour *Eulima lata* Br. et Cossm.; cette espèce, de même qu'*E. angystoma*, *concinna* Desh. et *E. herouvalensis* Cossm., possède une ouverture rhomboïdale, subrostrée et versante en avant; en outre, les tours sont convexes et les sutures bien marquées, ce qui différencie nettement ce Sous-Genre de *Subularia* et de la plupart des *Eulima*; cette ouverture a des affinités avec celle de *Stylifer*, mais le galbe de la coquille est tout différent, la protoconque n'est pas styliforme.

50-1. — Stylifer pellucidus [Desh.]. Pl. V. LUT.

1910. *Glandina pellucida* Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 185, Pl. XIII, fig. 2.

Obs. M. Pezant a recueilli à Parnes et dessiné un spécimen beaucoup plus adulte que celui figuré dans l'*Iconographie* (II, Pl. VII); toutefois, il en fait une *Glandina* parce que la columelle tronquée ressemble un peu à celle de ce Genre; mais la protoconque styliforme n'a aucun rapport avec celle des coquilles lacustres en question. D'ailleurs, les trois espèces du Bassin de Paris ont la même troncature à l'extrémité de la columelle; lorsque j'en arriverai à ce Genre dans mes *Essais de Paléoconchologie comparée*, j'examinerai s'il y a lieu de distinguer un nouveau Genre pour ces coquilles éocéniques qui n'ont pas l'ouverture — arrondie en avant — des *Stylifer* actuels.

52-49. — Scala (*Pliciscala*) **Nincki** de Boury. Pl. V. CUIS.

1912. Cossm., *Essais Pal. comp.*, livr. IX, p. 87, Pl. IV, fig. 12-13.

1913. *Iconographie*, t. II, Pl. LXIII.

Test épais. Taille petite; forme turriculée, conique; spire médiocrement allongée, non étagée; sept ou huit tours peu convexes, dont la hauteur ne dépasse guère les deux tiers de la largeur, séparés par des sutures peu profondes et crénelées; environ huit côtes axiales, droites ou à peine sinueuses, pliciformes, s'étendant d'une suture à l'autre et débordant même sur la suture inférieure, mais ne se correspondant pas d'un tour à l'autre; leurs intervalles sont larges et entièrement lisses. Dernier tour supérieur au tiers de la hauteur totale, à base un peu excavée et circonscrite à la périphérie par un cordonnet alvéolé entre les côtes, qui limite un disque lisse et imperforé au centre où l'on n'aperçoit qu'un bourrelet obsolète contre le

péristome. Ouverture relativement petite, ovale-obronde, quoique son contour supérieur soit un peu rectiligne, située dans un plan très peu oblique par rapport à l'axe vertical; péristome dédoublé, couche interne mince et continue, labre bordé par une épaisse varice, un peu en retrait sur son contour; columelle excavée, lisse.

Dim. Longueur, 4.5 mill.; diamètre basal, 2 mill.

R. D. Cette rare coquille, dépourvue de ponctuations, ne peut se confondre avec *P. Lamarcki* Desh.; mais on peut se demander si elle n'est pas le jeune âge de *Sc. Lamberti* Desh., dont l'usure aurait fait disparaître les cordons transverses; toutefois, les côtes de ce dernier sont plus sinueuses et plus minces; en outre, elles aboutissent chez *P. Nincki* au même niveau que le disque, tandis que les côtes de *Sc. Lamberti* s'arrêtent sans atteindre le disque qui semble, par suite, plus saillant, et qui est d'ailleurs orné de filets onduleux et concentriques; mais c'est surtout par la forme de son péristome — dont la varice externe est plus développée — qu'on distingue *P. Nincki*, non seulement de *Sc. Lamberti*, mais aussi de *Sc. fayellensis* de Boury.

Loc. Cuise, type (Pl. V), coll. Ninck.

52-50. — Scala (*Acrilla*) **prædecussata** de Boury. Pl. V. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Coquille peu épaisse, subcylindracée; protoconque lisse, polygyrée; huit tours convexes, séparés par des sutures subcanaliculées, d'abord ornés de lamelles axiales très peu saillantes; décussées par des cordons spiraux à peine aussi gros que les lamelles; mais bientôt les lamelles deviennent obliques et plus élevées que les cordons, sans être tranchantes, elles forment en arrière une sorte d'expansion qui se termine subitement, puis elles se recourbent vers la suture au fond de laquelle elles sont noyées; entre les cinq cordons principaux, il y a un cordonnet secondaire, mais les premiers s'arrêtent à quelque distance de la suture inférieure, et l'intervalle qui les en sépare est seulement orné de cordonnets secondaires et inégaux. Dernier tour égal aux trois septièmes de la hauteur totale, garni de vingt-cinq lamelles, muni d'un cordon périphérique qui limite la base presque plane; disque montrant quelques lamelles rayonnantes et immergées ainsi que de faibles cordons concentriques; au centre, on distingue avec peine un très faible bourrelet. Ouverture mutilée...

Dim. Longueur, 14 mill.; diamètre basal, 5 mill.

R. D. Très voisine de *Sc. decussata* Lamk., cette mutation ancestrale en diffère par son ornementation beaucoup plus grossière : les lamelles sont moins tranchantes, plus épaisses, et les cordonnets spiraux des deux séries sont également plus gros;

la suture est plus profonde, canaliculée par la petite rampe que forment les lamelles en se repliant dans les sutures. *S. prædecussata* a été décrit par l'auteur dans un manuscrit qu'il a bien voulu me communiquer et dans lequel l'espèce est désignée sous le nom de *Textiscala*; mais, ainsi que je l'ai expliqué dans la livraison IX de mes *Essais de Pal. comp.*, ce groupe ne diffère pas génériquement d'*Acrilla* et je n'ai pu me résoudre à l'adopter, même à titre de Section distincte.

Loc. Cuise, type (Pl. V), coll. du Muséum (laboratoire de Malacologie). Hérouval, le Roquet, d'après M. de Boury.

52-51. — Scala (*Acrilloscala*) **chameriacensis** de Boury. Pl. V. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Test assez mince. Taille moyenne; forme conique ou subcylindrique; tours convexes, séparés par des sutures peu profondes, bordées d'un gros cordon spiral; ornementation composée de lamelles axiales, filiformes, très peu proéminentes, irrégulièrement distribuées sur chaque tour, infléchies à leur extrémité postérieure qui s'étale très obliquement le long du cordon sutural; elles se transforment parfois en varices plus ou moins développées; vingt à trente cordonnets spiraux, serrés et onduleux, plus larges que les sillons qui séparent et au fond desquels on aperçoit souvent un filet très fin; la surface est, en outre, ornée de lignes d'accroissement très nombreuses qui franchissent les cordons, mais qui sont plus saillantes dans leurs intervalles, de sorte que le test parait chagriné. Dernier tour assez élevé, muni de treize lamelles, à base légèrement convexe, imperforée, circonscrite par un cordon saillant; les lamelles et l'ornementation concentrique persistent sur le disque jusqu'à un minuscule bourrelet columellaire. Ouverture ovale-obronde, légèrement versante à l'extrémité antérieure de la columelle; péristome peu épais, intérieurement doublé d'un imperceptible enduit.

DIM. Hauteur du dernier tour, 11 mill.; diamètre basal, 9 mill.

R. D. On ne connaît qu'un seul fragment de cette coquille, et peut-être eût-il mieux valu attendre des spécimens plus complets avant de la nommer et de la décrire; néanmoins, comme elle présente des caractères très distincts de ceux qu'on observe chez les autres *Scalidæ* éocéniques, et qu'elle représente la forme ancestrale d'un groupe encore inconnu à ce niveau, il a paru intéressant de la signaler et de la figurer.

Elle a beaucoup d'analogie avec le génotype pliocénique d'*Acrilloscala* (*Turbo geniculatus* Brocchi); mais elle s'en distingue par ses lamelles plus irrégulières, plus serrées, moins saillantes; par ses cordons spiraux plus gros et plus rapprochés; les sutures sont moins profondes et bordées d'un cordon plus gros. Elle

diffère de la mutation helvétienne (*A. Degrangei* de B.) par son ornementation.

Loc. Chamery (Marne); unique (Pl. V), coll. Dautzenberg.

52-52. — Scala (*Acrilloscala*) **bifidolirata** de Boury. Pl. V. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Test fragile. Taille moyenne; forme cylindroconique; tours convexes, séparés par des sutures médiocrement profondes, ornés de lamelles axiales, peu obliques, filiformes, régulières, un peu sinueuses à leur extrémité postérieure et se transformant rarement en varices obsolètes; cordons spiraux assez larges, onduleux, séparés en deux par un sillon; les intervalles sont ornés de lignes d'accroissement obsolètes. Dernier tour atteignant à peine les trois dixièmes de la hauteur totale, circonscrit — à la périphérie de la base — par un cordon assez mince; disque peu convexe, orné de lamelles rayonnantes, immergées, peu apparentes et de faibles cordons concentriques, jusqu'au très petit bourrelet columellaire. Ouverture mutilée...

Dim. Longueur, 20 mill.; diamètre basal, 7.5 mill.

R. D. Si l'on compare cette mutation supraéocénique à son ancêtre *A. chameriacensis* ci-dessus décrit, on l'en distingue, au premier coup d'œil, par ses cordons bifides qui ont motivé le choix de son nom, par ses lamelles d'abord plus proéminentes, puis plus effacées, plus régulières, moins obliques, à peine infléchies à leur extrémité postérieure; le cordon sutural est plus accentué; enfin les lignes d'accroissement sont moins serrées et moins apparentes, avec un aspect plutôt ponctué que muriqué. Il y a encore quelques petites différences sur la base.

Si l'on compare *A. bifidolirata* avec *A. Degrangei* de B., on remarque des différences très sensibles.

Loc. Le Fayel; unique (Pl. V), coll. du Muséum (laboratoire de Malacologie).

52-53. — Scala (*Crisposcala*) **Vatinæ** (1) de Boury. Pl. V. LUT.

1912. *S.* (*Crisposcala*) *Vatinæ* de B., *J. Conch.*, t. LX, p. 104, pl. VII, fig. 10.
1913. — — *Iconographie*, t. II, pl. LXII (2).

Taille moyenne; forme turbinée, un peu ventrue; six ou sept tours étagés par une rampe inférieure, ornés de lamelles axiales, très serrées, repliées, non soudées entre elles, munies d'un auricule postérieur épineux qui se recourbe à quelque distance de la suture, de sorte que leur continuité forme un canal; les lamelles montrent

(1) Dédiée à Mme Giraux, née Vatin.

(2) Cette espèce a été omise sur la légende de la planche LXIII.

le réseau microscopique de *Crisposcala*; leurs interstices sont ornés de filets spiraux, fins et serrés. Dernier tour supérieur à la moitié de la hauteur totale, orné de dix-neuf lamelles, dépourvu de cordon circumbasal; base conique, perforée au centre d'une base ombilicale, réduite à un simple sillon entre la columelle et le bourrelet tordu que forment les lamelles en se reployant. Ouverture arrondie, à péristome dédoublé, la couche externe discontinue, auriculée au point où aboutit le funicule basal, subépineuse en outre à la partie postérieure du labre.

Dim. Hauteur, 14.5 mill.; diamètre, 9 mill.

R. D. Plus trapue que *Cr. junctilamella*, cette espèce a les sutures moins obliques, les côtes moins épaisses, plus fortement repliées, quoiqu'elles ne se soudent pas de place en place, comme cela a lieu chez l'autre espèce. L'auteur ne pense pas qu'il s'agisse d'une variété de *Cr. tenuilamella*, ni d'une femelle de cette dernière espèce; cependant, comme il n'en connaît qu'un seul spécimen, très bien conservé il est vrai, il a cru devoir faire quelques réserves à cet égard. Dans ces conditions, il eût peut-être été préférable de ne pas lui donner un nom spécifique qui sera peut-être appelé à disparaître si la différence de galbe des deux coquilles est simplement due à ce qu'elles n'appartiennent pas au même sexe.

Loc. Vaudancourt, unique (Pl. V), coll. Giraux.

56-6. — Acirsa (*Acirsella*) **canicularis** [Lamk.] LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, pp. 39 et 53.

1910. *A. inermis* Desh., *Iconographie*, t. II, pl. VIII.

Obs. Ainsi que l'a fait justement observer M. Pezant, en transportant cette coquille dans le Genre *Melania*, d'où nous l'avons fait passer avec les autres dans le Genre *Bayania*, Deshayes a perdu de vue qu'il décrivait sous le nom *Sc. inermis* la même espèce qui est un *Acirsa*. Rectification faite, c'est le nom de Lamarck qu'il faut reprendre à la place d'*inermis*.

56-10. — Plesioacirsa cœlata Desh. Pl. II. SPARN.

(= *Melania cœlata* Desh. = *M. tenuistriata* Mellev. = *M. subtenuistriata* d'Orb. = *Bayania cœlata* Cossm.)

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Obs. Plusieurs échantillons de cette espèce décrite comme *Melania*, puis rapportée au Genre *Bayania*, ont été trouvés à Pourcy et permettent de fixer définitivement son classement parmi les *Acirsa*. Les espèces de ce dernier Genre ont, en effet, une ouverture différente de celle de *Bayania*, bien moins versante en avant, avec une columelle non tordue et un labre obliquement incliné en arrière; en outre, le dernier tour est plus court, plus convexe et l'ornementation bien plus prononcée.

A Rilly (les Voisillons), on trouve une forme un peu plus élancée que le type, à costules axiales plus minces, croisées par des cordonnets spiraux moins nombreux et plus tranchants : ces caractères méritent de la séparer sous le nom : Var. **Moloti**

Staadt. Cette variété ressemble à *Plesioacirsa clathrata* [Bast.], du Miocène inférieur des environs de Bordeaux; mais elle s'en distingue par ses cinq cordonnets spiraux, au lieu de trois, et par ses plis axiaux plus serrés, subgranuleux à leur intersection avec les cordonnets, de sorte que l'ornementation rappelle celle de *Cerithiscala*; toutefois, l'ouverture est complètement arrondie comme celle des *Acirsinæ* (voir *Essais Pal. comp.*, IX, p. 94) et ne présente pas le bec rudimentaire des *Tenuiscala* (*ibid.*, p. 62).

Loc. Pourcy, forme typique, très rare, coll. Molot, coll. Staadt; Rilly (les Voisillons), Var. *Moloti*, unique (Pl. II), coll. Molot.

56-11. — Acirsa (*Hemiacirsa*) **Lhommei** de Boury. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Test solide. Taille assez petite; forme allongée, conique; onze tours médiocrement convexes, séparés par des sutures peu obliques et peu profondes; côtes axiales à peine obliques, épaisses, peu proéminentes, pliciformes, croisées par des cordons assez élevés et écartés, noduleux à l'intersection des côtes qui se transforment çà et là en varices plus larges et plus aplaties. Dernier tour assez élevé, orné de quatorze côtes ou varices, et de sept cordons spiraux, à base convexes et décline, subanguleuse à la périphérie, dépourvue de rayons et simplement marquée de cordons concentriques. Ouverture ovale; péristome muni d'une couche interne mince et continue, extérieurement bordé par la dernière varice.

Dim. Longueur, 10 mill.; diamètre basal, 2.5 mill.

R. D. C'est avec *H. lampra* Tate, de l'Éocène d'Australie, que cette nouvelle espèce a le plus de rapports, quoiqu'elle en diffère par son galbe plus conique et par ses sutures plus profondes. Si on la compare avec *A. transversaria* Desh., on s'aperçoit que les deux formes n'ont qu'une ressemblance très lointaine : les cordons spiraux de l'espèce de Deshayes sont plus larges et plus serrés, et elle n'a pas de grosses varices comme celles d'*H. Lhommei*.

Loc. Saint-Gobain, coll. Lhomme; coll. du Muséum (Laboratoire de Malacologie).

58-5. — Aclis (*Graphis*) **gallica** de Boury. Pl. V. CUIS.

1913. Cossm., *Essais de Pal. comp.*, livr. IX, p. 198, pl. I, fig. 26-27.

Taille microscopique; forme étroite, turriculée; spire longue, cylindracée; tours nombreux, convexes, dont la hauteur atteint les quatre cinquièmes de la largeur, séparés par des sutures profondes, ornés de costules axiales un peu sinueuses; ornementation spirale imperceptible, même sous un fort grossissement Dernier tour à peu près égal au quart de la hauteur totale, circonscrit à la périphérie

de la base qui est lisse et déclive. Ouverture ovale, à labre un peu sinueux, très peu proéminent en avant.

Dim. Longueur, 2.5 mill.; diamètre, 0.5 mill.

R. D. Cette espèce a plus de côtes, moins saillantes et plus serrées, qu'*A. minutissima* Desh.; en outre, ses tours sont moins convexes. Elle ressemble davantage, par son ornementation, à *A. Bouryi* Cossm., mais ce dernier a un disque basal moins développé, et ses côtes se prolongent davantage sur la base. Quant à *A. eocœnica* de B., c'est une coquille nettement réticulée; *A. Eugenei* a moins de côtes axiales, plus sinueuses et plus écartées.

Loc. Le Roquet (Oise), unique (Pl. V), coll. du Muséum (laboratoire de Malacologie).

58-5'. — Var. **Cossmanni** de Boury. Pl. V. CUIS.

1912. Cossm., *Essais de Pal. comp.*, livr. IX, p. 199, pl. VII, fig. 5; et pl. X, fig. 31.

R. D. Cette variété ne diffère absolument de la forme typique ci-dessus décrite que par ses côtes peu épaisses, se prolongeant davantage sur la base, de sorte que le disque paraît être plus restreint, comme chez *A. Bouryi*. Je n'attribue à ce critérium différentiel qu'une importance très secondaire et je ne crois pas qu'elle vaille la peine de créer une nouvelle espèce dans le même gisement, surtout quand il s'agit de spécimens uniques, de très petite taille.

Loc. Le Roquet (Oise), unique (Pl. V), coll. du Muséum (laboratoire de Malacologie).

59-13. — **Adeorbis spirorbis** [Lamk.]. THAN. CUIS. LUT. BART.

Delphinula (*spirorbis*) Lamk.

1865. *Adeorbis bicarinatus* Desh., *non* Lamk.

1910. — *spirorbis* Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 45.

Obs. D'après la comparaison de la diagnose originale de cette espèce avec celle de la suivante, il y a eu en effet confusion de la part de Deshayes, et je ne fais aucune objection au rétablissement des véritables dénominations, signalées par M. Pezant.

59-14. — **Adeorbis bicarinatus** [Lamk.]. CUIS. LUT.

Planorbis (*bicarinatus*) Lamk.

1865. *Adeorbis propinquus* Desh.

1910. — *bicarinatus* Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 45.

Obs. Il est regrettable que M. Pezant n'ait pas indiqué les dates exactes de référence aux annales du Muséum, pour ce qui concerne Lamarck.

64-7'. — **Ampullina depressa** Lamk.

Var. **vitiusculensis** Pezant. Pl. V. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 44.

R. D. « Variété qui consiste en ce que la rampe des tours est inclinée du côté de l'axe, c'est-à-dire à l'inverse du type, ce qui fait paraître les sutures au fond d'un canal triangulaire ».

Loc. Hérouval (Les Vignettes), plésiotype (Pl. VI, coll. Cossmann; elle y remplace absolument et exclusivement la forme typique. Chambors, même observation.

65bis-2. — Velutina Lecqi Cossm. Pl. V. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII, *sine nom. spec.*

Test épaissi par la fossilisation. Taille assez grande; galbe auriforme, évidemment déformé accidentellement ; spire à peu près nulle, dont les tours — indistincts par le fait de cette déformation — sont circonscrits par un sillon large et profond qui tient lieu de suture au dernier tour représentant toute la coquille; sa surface dépourvue d'ornementation spirale ne porte que des accroissements peu réguliers, pliciformes, obliquement sinueux. Base convexe, déprimée vers la rainure ombilicale qui est imparfaitement recouverte par le bord columellaire. Ouverture irrégulièrement arrondie, très dilatée; labre peu épais, proéminent en avant, obliquement rétrocurrent en arrière, puis formant au-dessus de la suture une petite lèvre saillante, avant de rejoindre le bord opposé; du côté antérieur, le plafond est limité par un contour circulaire qui s'enracine — sans aucune sinuosité — sur la columelle; celle-ci est oblique et peu excavée, un peu calleuse en arrière, recouverte par un bord assez large, profondément creusé au centre par une rainure pariétale, sorte de faux-ombilic intérieurement bordé par un gradin arrondi.

Dim. Hauteur, 18 mill.; diamètre maximum, 23 mill.; épaisseur transversale, 11 mill.

R. D. Par sa columelle, cette coquille malheureusement déformée par la compression, peut-être même de son vivant, rappelle complètement *Velutina Pezanti*, du Lutécien, quoique son galbe soit plus déprimé, plus auriforme, et que sa rainure columellaire soit plus profondément marquée. La spire manque malheureusement, ou plutôt elle est obtusément réduite à un bourrelet informe que borde un large sillon représentant une suture anormalement creusée. Malgré ces irrégularités accidentelles, ce spécimen intéressant me paraît bien se rattacher au Genre *Velutina*, et je ne puis réellement admettre que ce soit une *Ampullina* déformée, et encore moins un *Lamellaria* comme je l'ai suggéré dans la légende de l'*Iconographie*.

Loc. Chars, unique (Pl. V), coll. du Dr Lecq.

66bis Genre : LIMNOSCALA Raspail, 1909.

(*Feuille des Jeunes Natur.*, 39e année, no 166, pl. IV).

Coquille très petite, turriculée; spire étroite, allongée, composée de tours très convexes, scalariformes; le premier tour de l'embryon

est obtus; ornementation composée de fines lamelles axiales; ouverture ovale, péristome entier. G.-T. : *Limnoscala cliona* de Rainc. et Mun.-Chalmas.

Lorsque j'ai créé le Genre *Micreschara*, avec ses Sections *Macromphalina*, *Micromphalina*, *Dialytostoma*, j'ai placé tout ce groupe de coquilles dans les *Naricidæ*, à cause de l'analogie de la protoconque qui paraît styliforme chez celles de nos *Micreschara* qui ont une forme globuleuse comme *M. citharella* (génotype de *Micreschara*) et surtout *M. problematica* (génotype de *Macromphalina*). Mais il est bien certain que, chez les *Dialytostoma* et surtout chez quelques *Micromphalina*, tels que *Lacuna cliona*, la protoconque ne se présente plus avec l'aspect styliforme que je viens d'indiquer et qui est encore accentué par le contraste que présente la subite expansion du dernier tour. Par conséquent, il serait excessif de séparer *Limnoscala*, c'est-à-dire *Lacuna cliona*, par le seul motif que l'embryon est obtus, et il faut aller chercher ailleurs, par exemple dans les détails de l'ouverture, des critériums qui justifient cette nouvelle création. Or, précisément, je n'aperçois pas bien nettement en quoi *Lacuna cliona* se distingue de *M. elegans* Desh. — qui est le génotype de *Micromphalina* — et j'arrive à cette conclusion que le Genre nouveau de M. Raspail (*Limnoscala*) est très probablement synonyme de *Micromphalina*, antérieur de vingt et une années. Toutefois, je le laisse provisoirement avec sa numérotation distincte 66bis, jusqu'à la revision que je compte faire, dans une prochaine livraison de nos *Essais de Paléont. comp.* de toute cette intéressante faunule de Genres qui participent aux caractères des *Naricidæ* et des *Lacunidæ*.

66bis-1. — Limnoscala cliona [de Rainc. et M.-C.]. BART.

Obs. Cette espèce est caractérisée par sa forme trapue et ses sutures très profondes; l'ornementation se compose de lamelles axiales, plus ou moins serrées, dans les intervalles desquelles le plus fort grossissement ne permet pas de distinguer des stries spirales.

66bis-2. — Limnoscala formosa Raspail. Pl. II. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 9, pl. IV, fig. 6-7.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

« Coquille très petite, à spire très allongée, composée de cinq tours très convexes, scalariformes; le premier tour de la coquille est lisse, son sommet est obtus; les autres tours sont garnis de côtes transversales assez serrées, lamelleuses, saillantes, légèrement obliques; plus développées à la partie postérieure des tours, elles décrivent une légère sinuosité dans leur tiers postérieur; les intervalles sont lisses et brillants; les sutures sont profondément enfoncées. Le dernier tour, très grand, occupe les deux tiers de la longueur totale de la coquille; sa plus grande largeur se trouve un peu en avant de la suture, il va ensuite en diminuant assez rapidement vers

la base. L'ouverture est ovale, sa hauteur dépasse un peu le tiers de la hauteur totale de la coquille; le péristome continu est assez fortement épaissi : il est complètement détaché de la coquille à sa partie postérieure, il est oblique ; le long du bord columellaire se trouve une fente qui forme un faux ombilic et sur laquelle viennent se réfléchir les lamelles transversales.

Dim. Hauteur, 2.3 mill.; diamètre à la base, 1 mill.; angle spiral, 51°.

R. D. D'après l'auteur, *L. formosa* se distingue du génotype *L. cliona* par sa taille plus petite, par sa forme beaucoup plus étroite, et il ajoute « par la plus grande hauteur de son dernier tour », c'est probablement un lapsus, car le dernier tour est moins élevé chez *L. formosa* par le fait même que la coquille est moins trapue et qu'elle s'accroit moins rapidement. Mais, ce que l'on pourrait peut-être faire ressortir de préférence à ce critérium incertain, c'est que l'ouverture est plus détachée, presque autant que chez un *Dialytostoma*, et qu'elle est plus anguleuse en arrière. Je ne tirerai pas d'argument différentiel de l'ornementation qui est assez variable chez *L. cliona*, quoique ce dernier ait les interstices ternes et non brillants comme chez *L. formosa*, ce qui peut tenir à la fossilisation. En résumé, *L. formosa* paraît être une mutation filiale bien distincte de *L. cliona* et je la conserve comme caractérisant l'Audunien, où l'animal a dû s'adapter à un habitat d'eau douce, car au Guépelle de même qu'au Fayel, où a vécu *L. cliona*, le milieu est essentiellement marin.

Loc. Le Vouast (couche 17 à *Helix Menardi*), plésiotype (Pl. II), coll. Cossmann.

70-9. — Capulus Larochei Cossm. *n. sp.* Pl. V. BART.

Taille petite; forme de corne d'abondance ou de Planorbe déroulé; spire dissymétrique, face de la protoconque peu excavée, l'autre face largement ombiliquée; protoconque lisse, réduite à un petit bouton à peine saillant; trois tours en contact, séparés par des sutures lâches, finement striés en long dans le voisinage de la suture, marqués d'accroissements irréguliers. Dernier tour complètement détaché, projeté à droite de l'axe, à section presque circulaire; l'ouverture intacte n'est malheureusement pas connue, mais il paraît peu probable, d'après l'accroissement du dernier tour, qu'elle soit beaucoup plus elliptique que la cassure du spécimen-type.

Dim. Hauteur, 6 mill ; largeur, 2.5 mill.

R. D. Il y a déjà, dans le Bassin de Paris, trois espèces de *Capulus* qui affectent la forme d'une corne d'abondance avec une spire plus ou moins complétement enroulée : *C. singularis* Desh., du Lutécien, qui a l'ouverture ovale et le sommet terminal; *C. onyxoides* Cossm., du Cuisien, qui ressemble à notre nouvelle espèce par sa forme comprimée, mais qui s'en écarte par sa spire à peine recourbée comme une griffe de felin; *C. pachycosmetus* Cossm., du Lutécien de Chaumont, qui est

beaucoup plus large et dont l'ornementation se compose de forts plis longitudinaux, écartés. On voit, par ce qui précède, que la coquille de Vendrest ci-dessus décrite ne peut se confondre avec aucune des espèces déjà connues, à moins que de les réunir toutes ensemble et d'en faire ensuite les mutations d'une même espèce, ce qui n'aurait aucun intérêt, car la plus ancienne et la plus récente sont les plus comprimées, tandis que le spire ne s'enroule qu'à partir du Lutécien : la phylogénie des critériums est encore peu nette.

Loc. Vendrest, type (Pl. V), coll. Giraux.

74-12. — Hippynyx alticosta Cossm. BART.

Mut. **curvicosta** Pezant. Pl. V. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 42, pl. IV, fig. 38.

Obs. Aucun échantillon de cette rare espèce n'a été recueilli dans le Bartonien, depuis la découverte de Bernay (coll. Bourdot à l'École des Mines) ; mais M. Pezant a décrit et figuré un individu provenant du gisement de Parnes, qui est évidemment tout à fait népionique, car les côtes incurvées qui le caractérisent n'occupent que la moitié marginale de la surface, le reste étant réservé à l'embryon lisse dont le nucléus apical est spiral. Dans ces conditions la courbure des côtes n'est qu'un bien faible indice pour justifier la séparation d'une espèce : c'est évidemment l'ancêtre lutécien de la forme bartonnienne.

Loc. Parnes, type (Pl. V), coll. Pezant.

77-5. — Berellaia soluta Staadt. Pl. II. SPAR.

1912. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

Taille petite; forme étroite, cylindrique; spire turriculée, à enroulement sénestre ; protoconque obtuse, en calotte hemisphérique; cinq tours de spire lisses, presque plans, subétagés à la suture qui est profonde et très oblique. Dernier tour égal aux deux cinquièmes de la hauteur totale, subitement atténué à la base qui se trouve réduite à son minimum. Ouverture ovale, largement arrondie et versante en avant, anguleuse en arrière, à péristome continu, évasé au dehors et détaché comme le pavillon d'une trompette; labre mince, rectiligne, très oblique, dont les stades d'accroissements sont marqués sur le dernier tour par deux ou trois lamelles tranchantes ; columelle munie d'un pli mince, oblique, saillant, mais très enfoncé dans l'ouverture, et difficile à distinguer chez les individus intacts; bord columellaire détaché de la base.

Dim. Longueur, 2 $^1/_2$ mill.; diamètre, $^2/_3$ mill.

R. D. Il n'est guère possible de séparer les fragments de cette espèce de *B. Mariæ*, de Laub. et Carez; bien que d'une forme un peu plus étroite, la coquille de Pourcy a une spire identique à celle de Brasles. Le seul caractère distinctif, mais important

est fourni par le labre qui, chez *B. Mariæ*, est sinueux et dessine un crochet vers la suture tandis qu'il est tout à fait rectiligne chez *B. soluta*.

Loc. Pourcy, type (Pl. II), coll. Molot.

81-3. — Megalomastoma Bonneti *nov. sp.* Pl. V. SPARN.

Taille moyenne; forme pupoïde, médiocrement trapue; spire un peu allongée, à galbe conoïdal; protoconque obtuse, à nucléus déprimé; six ou sept tours, d'abord très étroits et un peu convexes, puis plus élevés, l'avant-dernier (du côté du dos) atteignant en hauteur presque la moitié de sa largeur; sutures linéaires, mais profondes; leur surface est ornée de stries d'accroissement fines et serrées, très obliques et à peine sinueuses.

Dernier tour un peu supérieur à la moitié de la hauteur totale, quand on le mesure de face; il est régulièrement arrondi à la base qui est imperforée et déclive vers le cou. Ouverture relativement petite, ovale, avec une gouttière un peu détachée de la base, dans l'angle inférieur; péristome continu, faiblement évasé; labre oblique, mince, un peu réfléchi à l'extérieur; columelle lisse, courte, excavée; bord columellaire étroit et calleux, bien appliqué sur la base.

Dim. Longueur, 25 mill.; diamètre, 12.5 mill.

R. D. Cette coquille se distingue, à première vue, de *M. eurybasis* qui est beaucoup plus ventru et assez largement ombiliqué; son ouverture est, en outre, beaucoup plus réduite. Elle a de plus grandes affinités avec *M. Arnouldi*, du Thanétien; mais j'estime néanmoins que c'est une mutation distincte, parce que son galbe est plus étroit, sa spire plus large, son dernier tour plus court, et surtout son ouverture plus réduite, moins réfléchie à l'extérieur, mais arrondie, plus ovale, plus anguleuse en arrière et plus détachée de la base.

Loc. Grauves, cotypes (Pl. V et VI), coll. Cossmann (recueillis et déjà séparés par feu Bonnet, dans sa collection).

83e Genre : PERINGIA Paladilhe (1874).

(= *Assiminea* Cossm. 1888, *non Assemania* Leach.).

Dans une récente Étude sur la Famille *Hydrobiidæ*, publiée en 1912 dans le *Journal de Conchyologie* (vol. LIX), M. G. Dollfus a fait une soigneuse revision des trop nombreux Genres proposés dans cette Famille, ainsi qu'un certain nombre de rectifications ou d'éliminations, dont quelques-unes intéressent l'Éocène du Bassin de Paris; le tout est fondé sur une vérification authentique des premiers génotypes d'*Hydrobia* et d'autres formes classiques.

La première à mentionner, dans l'ordre suivi par notre *Catalogue illustré*, est relative au Genre *Assiminea*, tout d'abord mal orthographié, car il est dédié à

Asseman, et dont le type est *A. Grayana* Leach (1828), coquille absolument différente de celles du Bassin de Paris; celles-ci — pour la plupart — se rapprochent, par leurs tours conjoints et par leur péristome épaissi, quoique non bordé, de *Turbo ulvæ* Pennant, qui a été à tort confondu avec *A. Grayana* et qui — en réalité, d'après M. Dollfus — doit être adopté comme génotype de *Peringia* Paladilhe.

Les espèces **83-1** à **83-7** s'y rapportent donc sans la moindre hésitation, car elles n'ont pas le labre bordé comme *Stalioia*; quant à **83-8** (*Ass. eburnoides* Cossm.) qui est globuleuse et dont le labre est réfléchi en dehors, c'est — ainsi que le fait observer M. Dollfus — une EMMERICIA Brusina (1870), dont le génotype est *Paludina patula* Brumati, de Dalmatie ; elle prendra donc le n° **83**bis-**1**.

En ce qui concerne **83-9** (*Ass. turgidula* Cossm.) c'est une forme douteuse, à spire plus turriculée que les autres *Peringia* et à tours plus plans; elle n'est donc que provisoirement classée dans ce Genre.

Enfin, comme l'indique l'Appendice IV, p. 42, **83-10** (*Ass. elatior* Cossm.) n'est autre qu'une *Lapparentia* (**89-4**, voir *Iconographie*, t. II, pl. XIV).

84-8. — Valvata cyclotusoides Raspail. Pl. II. BART.

1909. *Feuille des jeunes Natur.*, 39e année, n° 466, p. 10, pl. IV, fig. 21-23.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

« Coquille très petite, lisse, brillante, discoïdale, à spire très courte, composée de trois tours convexes, présentant une légère carène arrondie au voisinage de la suture postérieure, qui est très enfoncée; les tours croissent très rapidement; le dernier est très grand, sa section est presque circulaire. L'ouverture, qui est seulement tangente à l'avant-dernier tour, est un peu projetée en avant; elle est plus large que haute, arrondie en avant et un peu anguleuse à sa partie postéro-interne; le péristome est légèrement évasé; la base est très largement ombiliquée. L'embryon est très petit; il est légèrement proéminent, ce qui fait que, quand la coquille est vue de profil, il est la seule partie de la spire qui fait saillie au-dessus du dernier tour. »

DIM. Grand diamètre, 1.4 mill.

R. D. *Valvata cyclotusoides* est presque aussi déprimé que *V. Leopoldi* Boissy. Comme dans cette espèce, ses tours semblent être presque entièrement enroulés dans un même plan; mais dans notre espèce, l'embryon fait saillie hors de ce plan. *V. cyclotusoides* diffère de *V. Bouryi* Cossm. par l'accroissement moins rapide de son dernier tour, par son ombilic plus large, par ses sutures plus enfoncées et par sa carène.

Quant à moi, je lui trouve un aspect subglobuleux qui est tout à fait caractéristique; le plan de l'ouverture est relativement plus oblique et son profil un peu plus sinueux que chez les autres *Valvata s. str.*, et cependant ce n'est pas un *Cincinna*,

puisque la spire n'est pas saillante, sauf la protoconque; il est possible que cette microscopique coquille appartienne à une Section différente.

Loc. Le Vouast (couche n° 17 à *Helix Menardi*); plésiotype (Pl. II), coll. Cossmann.

84bis Genre : MICROCYCLAS Raspail, 1909.

(*Feuille des jeunes Natur.*, 39e année, n° 466, pl. IV).

« Coquille orbiculaire, à spire très courte; tours carénés à leur périphérie; ombilic large, infundibuliforme; péristome continu, un peu évasé, ouverture très oblique. G.-T. : *M. lamellosa n. sp.* »

« Le type de ce Genre possède des caractères qui le différencient de tous ceux du Bassin parisien; il ne peut être, à ma connaissance, classé dans aucun Genre vivant. Le Genre *Microcyclas* doit être rapproché du Genre *Valvata* à cause de la forme générale de la coquille, de son mode d'enroulement et de la partie embryonnaire de la coquille qui est identique à celle des Valvées ».

Quelques réserves sont à faire au sujet de ces conclusions : la forme évasée et oblique du péristome ressemble plutôt à un *Adeorbis* qu'à une *Valvata*, la carène surtout qu'il n'est guère habituel de rencontrer à la périphérie des *Valvata*. Le classement du genre *Microcyclas* n'est donc encore que provisoire, à mon avis du moins.

84bis.1. — Microcyclas lamellosa Raspail. Pl. II. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 10, pl. IV, fig. 27-29.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIII.

« Coquille formée de trois tours déprimés, anguleux, à section subquadrangulaire; les sutures sont très enfoncées; la partie postéro-externe du tour, très déclive, est presque plane et très légèrement déprimée en forme de gouttière, un peu au-dessous de sa périphérie qui est marquée par une carène aiguë; la surface des tours est ornée de nombreuses stries lamelleuses, un peu sinueuses; la base de la coquille est presque plane. L'ouverture est grande, un peu projetée en avant; son péristome est entier, mince, seulement tangent à l'avant-dernier tour; il est légèrement évasé et coupé très obliquement. L'ombilic, assez large, laisse voir la succession des tours. La partie embryonnaire de la coquille est très petite et fait une légère saillie en goutte de suif. »

Dim. Grand diamètre, 2.4 mill.

R.-D. M. Raspail ajoute que cette jolie espèce ne peut être comparée à aucune autre du Bassin de Paris : je ferai exception pour le Genre *Adeorbis* qui a beaucoup d'analogie avec ce *Microcyclas*, sauf par l'ornementation qui n'est jamais lamelleuse;

mais il y a lieu de tenir compte que mon plésiotype presque lisse n'a pas les plis aussi marqués que le type figuré par M. Raspail.

Loc. Le Vouast (couche nº 17 à *H. Menardi*); plésiotype (Pl. II), coll. Cossmann.

86e Genre : HYDROBIA Hartm., 1821.

(= *Paludestrina* d'Orb., 1839).

D'après la revision précitée de M. G. Dollfus (1912), le génotype *Cyclostoma acutum* Drap. est une coquille médiocrement allongée, à tours assez convexes et à péristome un peu épais, à laquelle ressemble complètement *H. incerta* (**86-1**), du Lutécien, au point de vue générique. Les espèces suivantes, **86-2** à **86-10**, classées par moi dans la Section *Ecrobia* ne peuvent y être conservées, parce que — d'après M. Dollfus — ce Genre de Stimpson est synonyme de *Cingula* dans les *Rissoidæ*; nos fossiles sont des coquilles fortement turriculées, à tours très convexes, qui ont une analogie lointaine avec *Potamaclis* Sandb. (1873) dont le génotype est *Melania turritissima* Forbes, de l'Oligocène de l'île de Whigt, ou encore avec *Tournoueria* dont le génotype est *Bith. Dubuissoni*, de l'Oligocène; toutefois, comme elles sont moins turriculées que *Potamaclis*, à tours beaucoup plus convexes que *Tournoueria*, on pourrait admettre une nouvelle Section PARHYDROBIA Cossm. et Dollfus (1913), tandis que **86-11** serait une *Hydrobia s. str.* et que **86-7** serait plutôt un *Polycirsus*.

Quant à la Section *Polycirsus* (**86-12** à **86-16**), caractérisée par ses varices, M. Dollfus la rapproche plutôt de *Godlewskia* Crosse et Fischer (1879); notre savant confrère m'a aussi fait remarquer que Stache a décrit, en 1889, un Genre *Charhydrobia*, du Paléocène de l'Istrie, dont les coquilles sont trapues et variqueuses comme celles de *Polycirsus*; mais ce dernier nom est antérieur.

86-8. — Hydrobia (*Polycirsus*) **Heberti** [Desh.]. Pl. II. SPARN.
1913. *Iconographie*, t. II, Pl. LXIII.

R. D. Cette espèce n'avait pu être étudiée jusqu'à présent, et la figure qui en avait été donnée n'était que la reproduction de celle lithographiée dans l'Atlas de Deshayes. De bons spécimens de Pourcy — où l'espèce n'est pas rare — nous ont permis de combler cette lacune : ils sont aussi identiques que possible à cette figure et se composent d'environ six tours convexes et brillants. Le péristome, assez épais, incomplet sur le spécimen type, est un peu anguleux en arrière et découvre une petite fente ombilicale. On distingue cette espèce d'*H. sparnacensis* — qui provient d'un niveau un peu inférieur — par son galbe moins conique et par ses tours moins nombreux, plus élevés. *H. conulus*, du Lutécien, a aussi plus de tours et un galbe plus conique, avec un dernier tour plus élevé.

Loc. Pourcy, peu rare; néotype (Pl. II), coll. Cossmann.

88e Genre : BITHINELLA, Moq. Tandon (1851).

(*non Bythinella err. typ*).

Le Genre *Bithinella* étant le diminutif de *Bithinia* ne peut s'écrire avec un *y* comme beaucoup d'auteurs l'orthographient par erreur; le génotype est *Bulimus*

viridis Poiret, coquille remarquable par le développement de l'avant-dernier tour relativement à l'ouverture — ce qui lui donne un aspect pupoïdal — ainsi que par sa spire un peu courte, obtuse au sommet, de sorte que l'on peut facilement séparer les *Bithinella* des *Hydrobia*, même quand on n'a pas à sa disposition l'opercule qui est différent dans ces deux Genres. Les sept premières espèces du Bassin de Paris de Paris s'y rapportent sans hésitation : la huitième (*B. alta* Desh.) a plutôt le faciès de *Bithinia s. str.*; la sixième *B. cirsophora* a une varice labiale qui ressemble à *Belgrandia*, mais la spire est bien celle de *Bithinella*; la neuvième (*B. sphæroidalis* Cossm.) est plus douteuse, et serait à examiner de nouveau si l'on en retrouvait d'autres exemplaires. Quant à la dixième (*B. cochlearella* Desh.), on a vu dans l'*Iconographie* que c'est une *Lapparentia* (**89-3**) figurée sur la Planche XIV (t. II). Enfin, **88-11** (*Lartetia plicistria* Cossm.) n'est ni une *Bithinella* ni une *Lartetia* d'après M. Dollfus (p. 201); malgré le fin treillis qui orne sa surface, on ne peut la rapprocher que de Moitesseria Bourg. 1863, qui a la spire plus étroite et qui n'a pas le labre sinueux ? N'ayant plus sous les yeux le type de cette espèce, je ne puis toutefois me hasarder à proposer une nouvelle Section, ni à laclasser dans les *Rissoinidæ* et je la laisse provisoirement avec les autres *Bithinella*.

Enfin, **88-12** (*Dieretostoma* [1] *dissitum* Desh.), caractérisé par son ouverture complètement détachée; mais je ne puis l'écarter des autres *Bithinella*, ni surtout le rapprocher des *Rissoidæ* comme le propose M. Dollfus (p. 221).

88bis Genre : ALLIXIA Cossm., 1913.

Test mince. Taille microscopique; forme étroite, plus ou moins pupoïde; spire longue, souvent disproportionnée dans les derniers tours, les premiers étant étroits et convexes, tandis que les derniers sont très élevés et cylindracés, surface lisse. Ouverture petite, ovale, anguleuse en arrière, à péristome subdétaché et un peu dévié par rapport à l'axe; labre mince, non bordé, obliquement antécurrent. G.-T. : *A. acicularis n. sp.* LUT.

R. D. Ce Genre étrange comprend deux très petites espèces de l'Éocène des environs de Paris, découvertes par le Dr Allix et qui s'écartent absolument de tout ce que je connais actuellement ; leur ouverture subdétachée rappelle un peu celle de *Dieretostoma*, de sorte que je crois bien ne pas m'écarter de la vérité en classant *Allixia* auprès de *Bithinella* plutôt que près de *Chevallieria* dont l'écartent son labre non bordé et sa protoconque à tours convexes.

88bis-1. — A. acicularis Cossm. Pl. II. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, suppl., pl. LXIII.

Huit tours dont la hauteur croît rapidement; l'avant-dernier est une fois et demie plus haut que large et son galbe est à peine

(1) M. Dollfus a orthographié *Diretiostoma*, ce qui n'aurait aucun sens.

incurvé ; les sutures sont linéaires, d'abord horizontales, puis un peu obliques ; base du dernier tour ovale, non ombiliquée, quoique l'ouverture ne repose pas exactement ni hermétiquement sur elle, car elle forme un entonnoir obliquement projeté en dehors de l'axe de la coquille qui est d'ailleurs incurvé.

Dim. Longueur, 1.75 mill.; diamètre, 0.5 mill.

Loc. Thiverval, type (Pl. II), ma collection (don du Dr Allix) ; plusieurs autres spécimens ; Berchères, Septeuil, Ferme de l'Orme, coll. du Dr Allix.

88bis-2. — A. mumiola Cossm. Pl. II. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, suppl., pl. LXIII.

Taille microscopique ; forme cylindrique, sauf la protoconque qui est composée de trois tours étroits et convexes, avec de profondes sutures ; les deux tours suivants sont, au contraire, une fois et demie plus hauts que larges, plans et séparés par une suture presque invisible, de sorte que leur ensemble forme une sorte d'étui cylindrique qui se termine en avant par une minuscule ouverture arrondie et déviée, à suture ascendante ; il n'y a — pour ainsi dire — pas de cou sur la base, de sorte que l'aspect général de toute la coquille est à peu près celui d'une petite momie trois fois plus longue que haute.

R. D. Il n'est pas possible de supposer que cette minuscule coquille soit le jeune âge de la précédente : c'est une mutation ancestrale et bien distincte par sa forme et par la disproportion plus grande des deux derniers tours. L'ouverture est bien exactement la même, et par suite elles appartiennent toutes deux au même Genre *Allixia*.

Loc. Saint-Gobain, type (Pl. II), ma collection, don du Dr Allix.

89bis Genre : MONTJAVOULTIA Raspail, 1909.

(*Feuille des jeunes Natur.*, 39e année, no 466, pl. IV).

« Coquille plus ou moins pupiforme, très petite, perforée, lisse, à surface émaillée ; péristome continu, jamais épaissi et toujours plus ou moins fortement dilaté ; ouverture ovalaire, contractée en arrière ; labre sinueux ». Première espèce décrite : *Bithinella vouastensis* R.

Ces coquilles microscopiques ont été recueillies, en même temps que toute une faunule terrestre ou d'eau douce, dans un calcaire farineux et blanc dont il faut laver de grandes quantités pour arriver à apercevoir ces petits fossiles qui surnagent. C'est à la suite de cette patiente opération que M. Raspail a pu décrire la nouvelle Section *Montjavoultia* dont les représentants étaient invisibles à l'œil nu. L'auteur

a placé cette Section dans le Genre *Bithinella* (1), c'est-à-dire dans les *Hydrobiidæ*; mais je crois que ses caractères particuliers, notamment l'évasement du péristome, la perforation ombilicale, l'accroissement très irrégulier de la spire dont les tours conservent — à tout âge — un aspect subimbriqué, justifient la séparation d'un Genre distinct, quoique cette Famille soit déjà bien chargée de subdivisions dans lesquelles M. G. Dollfus a tout récemment (*Journ. Conch.*, 1911, p. 179) cherché à mettre un peu d'ordre, surtout au point de vue de la nomenclature. En attendant que j'aie publié la livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée* dans laquelle je compte reviser toute la classification de ces coquilles d'eau douce, je conserve donc provisoirement celle du *Catalogue illustré*, en y intercalant seulement les créations nouvelles, telles que *Montjavoultia* par exemple.

89bis-1. — Montjavoultia holostoma Raspail. Pl. II. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 12, pl. IV, fig. 11-13.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

« Coquille à spire allongée, légèrement pupoïde, formée de six tours convexes, couverts de très fines stries d'accroissement; sutures assez enfoncées. Le dernier tour est très grand, il atteint presque la moitié de la hauteur totale de la coquille; l'ombilic est assez étroit. L'ouverture est ovalaire, sa hauteur est égale au tiers de la hauteur de la coquille; le bord columellaire est à peine oblique; le péristome mince, continu, est très fortement évasé; le labre est sinueux ».

DIM. Longueur totale, 2.5 mill.; largeur au dernier tour, 1.1 mill.; angle apical, 32°.

R. D. Il eût été préférable de prendre cette espèce commune — et relativement de grande taille — comme génotype de *Montjavoultia*; l'auteur n'ayant désigné aucun génotype, la règle formelle eût consisté à prendre la première espèce, décrite par lui, qui est *Bithinella vouastensis* ci-après cataloguée : M. Raspail ajoute seulement qu'on pourrait prendre *B. holostoma* pour la forme adulte de *B. vouastensis*; car il s'en distingue « par la forme beaucoup plus élevée de ses trois premiers tours, par le galbe élancé de la coquille, par l'ouverture régulièrement ovalaire et évasée en forme de pavillon ». Toutefois, dans une lettre en date du 8 décembre 1909, l'auteur m'a écrit que c'est bien *Bithinella holostoma* qu'il faut choisir comme génotype.

A vrai dire, je ne suis nullement convaincu qu'il y ait réellement cinq espèces distinctes de *Montjavoultia* dans ce même gisement; si encore, il s'agissait de gisements distincts ou de couches différentes, on pourrait penser qu'il y a eu des races ou des mutations à ne pas confondre ensemble. Mais ici, d'après le triage que j'ai eu moi-même à refaire sur un certain nombre d'échantillons mélangés, il est souvent très difficile de décider à laquelle des cinq espèces de M. Raspail on doit les rap-

(1) Gray a écrit (1821) *Bithinia*; c'est par suite d'une erreur d'orthographe que Risso (1826) a écrit *Bithynia*, et Mac'Gillivray (1843) *Bythinia*; je ne suis donc pas M. Dollfus dans sa manière d'orthographier *Bythinella*.

porter, à cause des nombreux passages qui existent entre elles; il serait donc plus sage de ne les admettre qu'à titre de variétés.

Pour ce qui concerne les différences entre *M. holostoma* et les autres *Hydrobiidæ*, je me borne à renvoyer le lecteur à ce qui est écrit au sujet de l'espèce suivante.

Loc. Le Vouast (couche n° 17), plésiotype (pl. II), coll. Cossmann.

89bis-2. — Montjavoultia vouastensis Raspail. Pl. II. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 11, pl. IV, fig. 17-18.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

« Coquille très petite, trapue, pupiforme; spire assez courte, formée de cinq tours convexes; le dernier tour est très grand et, lorsque l'on regarde la coquille du côté de l'ouverture, il occupe environ les trois quarts de la hauteur totale; l'ouverture — à elle seule — atteint les deux cinquièmes de cette hauteur; les sutures sont légèrement enfoncées. Le péristome est continu et régulièrement évasé; l'ouverture est ovale, arrondie à sa partie antérieure, elle se rétrécit en arrière en un angle assez accentué qui forme une sorte de canal. Le bord columellaire est oblique et se réfléchit sur l'ombilic; le labre est mince, légèrement sinueux et étalé. L'ombilic est assez large. »

Dim. Hauteur totale, 1.8 mill.; largeur du dernier tour, 1 mill.; angle apical, 49°.

R. D. Parmi les *Hydrobiidæ* déjà connues du Bassin de Paris, je n'en vois aucune qui puisse se confondre avec ce génotype du G. *Montjavoultia* : les *Hydrobia*, parfois perforées, ont la spire plus turriculée, l'ouverture plus petite, non dilatée; quant aux *Bithinella*, leur base est imperforée, leur péristome est plus épais, non réfléchi, surtout leur labre n'a pas la sinuosité caractéristique de *Montjavoultia*. Pour *Peringia*, à part quelques espèces parisiennes à distribuer dans plusieurs groupes d'*Hydrobia*, leur galbe régulièrement conique, en général, leur péristome épais, non sinueux, n'ont aucun rapport avec *Montjavoultia*. Il paraît donc bien établi que ce Genre ne se confond avec aucune des formes éocéniques précédemment étudiées.

Je n'ai pas encore, quant à présent, les éléments nécessaires pour affirmer que *Montjavoultia* se distingue des nombreuses coupes, admises ou supprimées par M. Dollfus, que des auteurs, tels que Bourgnignat et Brusina, ont multipliées pour les formes vivantes ou néogéniques; de sorte que — provisoirement — je suis obligé d'ajourner cette comparaison et de conserver *Montjavoultia*.

Loc. Le Vouast (couche n° 17, à *Helix Menardi*), plésiotype (Pl. II), coll. Cossmann.

89bis-3. — Montjavoultia gracilis Raspail. Pl. II. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 13, pl. IV, fig. 14-16.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

« Coquille étroite, allongée, à spire formée de six tours dont les

trois derniers sont très convexes en avant, rétrécis et presque plans en arrière, ce qui donne à la coquille un aspect imbriqué; le retrait du dernier tour sur l'avant-dernier est particulièrement accentué dans cette espèce. Les sutures sont assez enfoncées. L'ouverture est petite (elle atteint les trois huitièmes de la hauteur totale de la coquille), allongée, étroite, très évasée, arrondie à sa partie antérieure, elle se termine en arrière par un angle assez ouvert. Le bord columellaire est appliqué dans sa moitié postérieure sur la partie correspondante du tour précédent. »

Dim. Longueur totale, 2.3 mill.; diamètre à la base : 0.7 mill.; angle apical : 20°.

R. D. C'est la plus étroite des *Montjavoultia* de ce gisement; la petitesse de son ouverture, néanmoins très développée en pavillon, son angle apical moitié moins ouvert, sa base presque imperforée, la distinguent suffisamment de *M. vouastensis* et de *M. holostoma*.

Loc. Le Vouast (couche n° 17), plésiotype (Pl. II), coll. Cossmann.

89bis-4. — Montjavoultia anomala Raspail. Pl. II. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 12, pl. IV, fig. 8-10.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

« Coquille, petite, conique, allongée, légèrement subulée; spire élancée, formée de six tours qui croissent d'une manière irrégulière et inégale; les tours sont peu convexes, les sutures sont moins enfoncées que dans les espèces précédentes. Les trois derniers tours sont presque plans dans leurs trois quarts postérieurs, le quart antérieur est fortement convexe et se rétrécit brusquement un peu avant d'atteindre la suture, ce qui donne à cette partie de la coquille un aspect légèrement imbriqué. Le second tour est très arrondi et très dilaté, ce qui donne à la partie embryonnaire de la coquille une apparence déviée. L'ombilic est assez étroit. Comme dans les espèces précédentes, le péristome est évasé et continu, bien que ce caractère soit en partie masqué par ce fait que le bord postérieur de la partie columellaire du péristome est appliqué sur la partie correspondante de l'avant-dernier tour. L'ouverture atteint les deux cinquièmes de la hauteur totale de la coquille; elle est allongée, arrondie à sa partie antérieure, rétrécie en arrière où elle se termine par un angle très aigu; labre tranchant, très sinueux. »

Dim. Longueur totale : 2.2 mill.; largeur du dernier tour, 1 mill.; angle apical, 25°.

R. D. Extrêmement voisine de *M. gracilis*, cette espèce ne s'en distingue que

par son angle apical un peu moins réduit, par son galbe plus conique, par son ouverture rélativement plus grande; elle forme à peu près la transition avec *M. holostoma*, mais elle a les tours plus imbriqués que cette dernière, et le péristome moins détaché. Elle est plus élancée que *M. vouastensis*, sa partie embryonnaire est plus allongée, et son ouverture est terminée en arrière par un angle plus marqué.

Loc. Le Vouast (couche n° 17), plésiotype (Pl. II), coll. Cossmann.

89bis-5. — Montjavoultia suturalis Raspail. Pl. II. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 12, pl. IV, fig. 19-19bis.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

R. D. Cette coquille, très rare, n'est peut-être qu'une variété de *M. vouastensis*; on ne l'en distingue d'après l'auteur, que par un faible bourrelet suprasutural et par deux légères saillies columellaires, qui correspondent à deux petites dépressions spirales qui sont visibles à l'intérieur de l'ombilic. Je n'ai pu observer ce dernier critérium sur mon unique échantillon qui présente seulement une faible saillie au-dessus de la suture, et dont les tours sont plus régulièrement convexes, c'est-à-dire moins imbriqués en avant, que ceux de *M. vouastensis*. Mon plésiotype est d'ailleurs identique à la figure phototypée, publiée par M. Raspail, et quoique son angle apical de 45° soit un peu inférieur à celui de l'autre espèce (49°), la coquille paraît plus massive, moins conique. C'est pour ces différents motifs que je l'ai conservée comme distincte.

Loc. Le Vouast (couche n° 17), plésiotype (Pl. II), coll. Cossmann.

91e Genre : BITHINIA Gray, 1821.

Ce Genre n'a pas été répertorié dans la Monographie des *Hydrobiidæ* de M. Dollfus, pour le motif — nous a-t-il assuré — que c'est une coquille de la Famille *Paludinidæ*, à opercule calcaire, tandis que *Hydrobia* a un opercule corné. Je n'ai malheureusement pas les éléments nécessaires pour trancher cette question en ce qui concerne les fossiles du Bassin de Paris qui ont été rapportés au Genre *Bithinia* : je les y laisse donc provisoirement classés, attendu que je ne vois guère, dans la Famille *Hydrobiidæ*, que le Genre *Amnicola* Hald., 1840, qui ait à peu près le même galbe extérieurement.

Aux espèces précédemment classées dans ce Genre, nous en ajoutons ci-après deux nouvelles, auxquelles vient s'adjoindre *B. alta* Desh. (**88-9**) qui a été confondue à tort avec les *Bithinella* et qui doit désormais porter le n° **91-7**.

91-5. — Bithinia vicina Staadt. Pl. II. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille petite; forme turbinée, subglobuleuse; spire assez courte à galbe conoïdal, à sommet obtus, aplati; quatre tours lisses, convexes, le dernier globuleux, supérieur aux trois quarts de la hauteur, arrondi à la base qui est perforée par une fente ombilicale très

étroite. Ouverture ovale, péristome continu, extrêmement mince, labre presque vertical; columelle arquée, recouverte d'un bord mince, très étroit.

Dim. Hauteur, 2 1/3 mill.; diamètre, 1 1/3 mill.

R. D. Très voisine de *B. Nysti*, Boissy, notre nouvelle espèce s'en distingue par sa forme moins élargie à la base, son dernier tour plus court, son ouverture plus étroite, quelque peu versante en avant, son labre moins oblique, son bord columellaire bien plus mince. De même que la coquille de Rilly, l'espèce des sables de Châlons-sur-Vesle, varie un peu dans ses proportions.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, quatre échantillons; type (Pl. II), coll. Staadt.

91-6. — Bithinia cuisensis Cossm., 1912. Pl. II. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille petite; forme globuleuse et trapue; spire assez courte, à galbe faiblement conoïdal; protoconque déprimée, à nucléus non saillant, planorbiforme; quatre ou cinq tours lisses et brillants, médiocrement convexes, dont la hauteur n'atteint pas la moitié de la largeur, séparés par des sutures profondes, presque rainurées. Dernier tour égal au cinq huitièmes de la longueur totale, arrondi à la base qui est assez largement perforée et dont le cou est extrêmement court. Ouverture arrondie, à péristome discontinu en arrière et mince; labre peu incliné, légèrement incurvé; columelle lisse et excavée, montrant un petit sillon longitudinal pour l'insertion de l'opercule; bord columellaire étroit, peu calleux, détaché de l'ombilic.

Dim. Longueur, 5.5 mill.; diamètre, 3.5 mill.

R. D. C'est à *B. Boissyi* que cette nouvelle espèce ressemble le plus, quoique ses tours soient moins convexes, moins élevés, et que son ouverture soit plus grande; elle a une forme beaucoup moins conique et un dernier tour plus élevé que *B. oxyspira*; il n'y a aucune ressemblance avec *B. Pistati* qui a une tout autre forme. Quant à *Bithinia vicina*, du Thanétien, on vient de voir que le dernier tour est plus élevé, que la fente ombilicale est étroite et que l'ouverture est ovale. C'est donc une espèce distincte de ses congénères du Bassin de Paris : avec la précédente, elle complète le phylum depuis le Paléocène jusqu'à l'Éocène tout à fait supérieur.

Loc. Cuise, unique (Pl. II), coll. Ninck.

92-9. — Stenothyra abnormis [Desh.]. THAN. SPARN.

Obs. Signalons en passant que ce Genre n'a pas été répertorié dans la Monographie des *Hydrobiidæ* de M. Dollfus, ni sous ce nom, ni sous le nom synonyme *Nematura*.

Aj. loc. Pourcy, unique, coll. Staadt.

93-3. — Nystia Nincki Cossm. Pl. II. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille petite; forme trapue, conoïdale; spire tronquée au sommet, composée seulement des trois tours restants, légèrement convexes, subimbriqués en avant, séparés par des sutures très profondément rainurées; ils sont entièrement lisses et brillants, leur hauteur atteint les trois cinquièmes de leur largeur. Dernier tour égal aux deux tiers de la hauteur totale de la coquille tronquée, ovale à la base qui est étroitement perforée et complètement dépourvue de cou. Ouverture trigono-piriforme, étroite, anguleuse et subdétachée en arrière, arrondie en avant; péristome épais et continu; labre un peu épaissi à l'extérieur, faiblement inclinée en avant; columelle lisse, oblique, à peine excavée; bord columellaire étroit et calleux, contigu à la fente ombilicale.

Dim. Longueur, 3 $^1/_2$ mill.; diamètre, 1.5 mill.

R. D. Le Genre *Nystia* n'avait pas encore été signalé dans l'Éocène inférieur du Bassin de Paris; les deux espèces déjà connues dans ce Bassin sont — l'une et l'autre — à la fois lutéciennes et bartoniennes; cette mutation ancestrale s'en distingue nettement par sa forme plus ventrue en avant que celle de *N. polita* et par son ouverture plus trigone; elle est moins étroite que *N. microstoma* et son ouverture est aussi plus triangulaire; la fente ombilicale est plus ouverte. D'autre part, *N. Nincki* s'écarte du génotype *N. Duchasteli* Nyst, de l'Oligocène, par ses tours beaucoup moins convexes et par son ouverture moins arrondie. *Nystia* est donc actuellement représenté de l'Éocène inférieur à l'Oligocène inclus.

Loc. Cuise, type (Pl. II); deux spécimens, coll. Ninck.

95-1'. — Rissoa nana [Lamk.].

Var. **sulcata** Pezant. BART.

1908. *Moll. foss. Monneville*, p. 20, pl. VII, fig. 26.

R. D. Diffère de la forme typique par ses tours étagés, par ses sutures fortement crénelées, par ses côtes axiales qui sont incurvées et plus nombreuses, surtout par des cordonnets spiraux dans les intervalles des côtes. La base porte des cordons concentriques et assez épais jusqu'à la perforation ombilicale.

Loc. Monneville, coll. Pezant.

95-6. — Rissoa (*Flemingia*) **eurydictyum** Cossm. Pl. VI. BART.

1908. *R. sub-Barreti* Pezant, *Monnev.*, p. 20, pl. VII, fig. 27.

R. D. Ni par l'ornementation, ni surtout par l'ouverture, cette coquille — à laquelle M. Pezant a donné le nom *sub-Barreti* — ne peut se rattacher à *R. nana*; elle n'appartient pas au même groupe, et si ce n'est pas une *Flemingia* — ce que je vérifierai quand j'en arriverai au *Rissoidæ* dans mes *Essais de Pal. comp.* — ce

n'est, à coup sûr, pas une *Rissoa s. str.* D'autre part, il ne paraît pas y avoir de réelle différence entre elle et celle que j'ai décrite sous le nom *eurydictyum*, du Guépelle, tandis que *R. Barreti* a les tours beaucoup moins étagés et le treillis beaucoup plus fin.

Loc. Monneville, type de *R. sub-Barreti* (Pl. VI), coll. Pezant.

95-9. — Rissoa (*Onoba*) **coarctata** Staadt. Pl. II. THAN.

1913. *Iconographie*, II, pl. LXIV.

Taille très petite; forme étroite, cylindro-pupoïdale; spire un peu allongée, à sommet obtus, composée de quatre tours convexes, séparés par des sutures profondes que surmonte une petite bande lisse, six ou huit sillons réguliers couvrent le reste de leur surface. Dernier tour inférieur aux trois cinquièmes de la hauteur totale, sillonné comme le reste de la spire, arrondi à la base qui est imperforée. Ouverture petite, arrondie, non anguleuse en arrière, à peine tronquée en avant; labre épaissi à l'extérieur, très peu incliné en avant; columelle arquée, recouverte d'un bord mince, étroit, bien appliqué sur la base.

Dim. Longueur, 2 mill.; diamètre, $^2/_3$ mill.

Loc. Jonchery, plésiotype (Pl. II), coll. Staadt.

99-6. — Pseudotaphrus (*Microtaphrus*) **proavius** Cossm.

1913. *Iconographie*, II, pl. LXIV.

Obs. L'espèce n'était connue que par un spécimen incomplet dont la diagnose doit être un peu rectifiée d'après un échantillon de Jonchery, recueilli par M. Staadt et figuré dans l'*Iconographie* (supplément).

99-10. — Pseudotaphrus vitiusculensis [Pezant]. Pl. VI. LUT.

1910. *Rissoina vitiusculensis* Pez. Parnes, p. 41, pl. IV, fig. 36.

Taille moyenne; forme un peu ventrue, pupoïde; spire médiocrement allongée, à galbe faiblement conoïdal; six à huit tours convexes, dont la hauteur atteint les trois cinquièmes de la largeur, séparés par des sutures assez profondes, mais non canaliculées; leur surface paraît entièrement lisse, sauf quelques marques d'arrêt dans l'accroissement du test. Dernier tour dépassant un peu la moitié de la hauteur de la coquille, ovale à la base qui se termine par un cou assez élevé et qui porte une varice opposée au labre. Ouverture grande, piriforme, étroitement canaliculée en arrière par une gouttière postérieure, presque rectiligne sur le plafond qui vient butter orthogo-

nalement contre la troncature de la columelle ; labre un peu épais, légèrement sinueux; columelle lisse, excavée en arrière, rectiligne et tronquée à son extrémité antérieure, non bordée du côté de la base.

Dim. Longueur, 9 mill.; diamètre, 3.5 mill.

R. D. Se distingue par sa surface lisse de *P. buccinalis* dont M. Pezant n'en fait cependant qu'une variété ; elle a d'ailleurs l'ouverture plus étroite et plus élevée, la columelle plus rectiligne. Dans ces conditions, je n'hésite pas à en faire une espèce distincte.

Loc. Hérouval (les Vignettes), type (Pl. VI), coll. Pezant ; abondante. Chambors, rare, même collection.

100-17. — Rissoina semiplicata [Lamk.]. Pl. VI. LUT.

Melania semiplicata Lamk.

1910. *Rissoina* — Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 41, pl. IV, fig. 35.

« *M.* (*semiplicata abbreviata conica, transverse striata; anfractibus verticaliter subplicatis; aperturæ sinu productiusculo*). »

« Parnes. Cette Mélanie est courte, conique, un peu renflée inférieurement et singulière en ce que l'évasement de la base de son ouverture forme un sinus qui s'avance un peu en bec de lampe. Cette coquille est finement striée en travers, avec des plis verticaux peu éminents. Elle est longue de 19 millimètres et a dix tours de spire. Coll. de M. Defrance. » — Lamarck.

R. D. D'après M. Pezant, cette espèce paraît avoir le plus grand rapport avec *R. plicatilis* Desh. Je ne suis pas du tout de cet avis, car elle se rattache évidemment au Groupe *Rissoina s. str.*, caractérisée par ses côtes fortes et ses sutures profondes, tandis que l'autre coquille, du Bartonien, est une *Zebinella* à tours conjoints et à ornementation beaucoup plus fine, surtout plus sinueuse, ce qui dénote un labre à profil bien différent, du moins pour les observateurs qui ne rayent pas — d'un trait de plume — presque tous les Genres postérieurs à Lamarck. A ce point de vue, pour être conséquent avec lui-même, M. Pezant aurait dû la laisser dans le Genre Mélanie où la plaçait l'illustre Maître.

Loc. Parnes, néotype (Pl. VI), coll. Pezant.

103-2. — Litiopa altalnensis Pezant.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*.

Obs. Il paraît que, dans la publication que j'ai faite de cette espèce sous le nom *alnensis*, j'ai mal orthographié l'étiquette obligeamment communiquée par notre confrère qui a voulu viser l'existence de cette coquille dans la couche la plus haute de l'Aulnaie. Comme il s'agit d'un *lapsus calami*, il ne paraît pas y avoir d'inconvénient grave à rétablir le nom tel qu'il était manuscrit, malgré l'exercice ardu de prononciation qu'il exige.

105-1. — Discohelix Dixoni Vasseur. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 40.

R. D. Il est inadmissible de confondre — comme prétend le faire M. Pezant — cette espèce bicarénée avec un jeune *Solarium patulum* qui n'a qu'une carène périphérique : les échantillons de Chaussy sont identiques à ceux du même âge du Bois Gouët, localité où l'espèce atteint une taille adulte beaucoup plus grande ; c'est pour quoi il y a lieu de maintenir la forme parisienne sous le même nom, comme je l'ai fait

110-12. — (A supprimer *Lacuna nitidissima* Cossm.)

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 40.

Obs. Comme le fait remarquer M. Pezant, cette minuscule coquille n'est vraisemblablement que le nucléus apical de *Cassidaria nodosa*; l'ombilic ne montre aucune trace de limbe, et seule, l'ouverture — un peu désunie à la base — a pu faire assimiler cet embryon au Genre *Lacuna*.

110-18. — (A supprimer *Lacuna eurydictyum* Cossm.)

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 40.

Obs. Même observation que ci-dessus, c'est vraisemblablement une protoconque de *Cassid. diadema*, et par suite elle doit être exclusivement restreinte au Cuisien, ce qui est sans intérêt d'ailleurs puisque son nom disparaît.

101-42. — Lacuna (*Epheria*) **Houdasi** Cossm. Pl. II. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille petite ; forme phasianoïde, ovale-acuminée; spire relativement courte, à galbe conique; protoconque minuscule, à nucléus obtus; cinq tours très convexes, dont la hauteur croît progressivement et atteint — à l'avant-dernier tour — les trois cinquièmes de la largeur; sutures profondes, non canaliculées; surface ornée de stries spirales excessivement fines, visibles seulement sous un fort grossissement, et d'accroissements peu réguliers, un peu fibreux.

Dernier tour égal aux trois septièmes de la hauteur totale, ovale à la base qui ne porte qu'une étroite fente ombilicale, et sur laquelle se prolongent les stries spirales, aussi peu marquées que sur le reste de la spire. Ouverture assez régulièrement ovale, à peu près égale à la moitié de la hauteur totale, non sinueuse ni échancrée en avant, subcanaliculée dans l'angle inférieur; labre mince, un peu convexe, presque vertical; columelle lisse, excavée, effilée à son extrémité antérieure; bord columellaire étroit, un peu détaché de la fente ombilicale sur laquelle il se réfléchit.

Dim. Longueur, 4 mill.; diamètre, 1.75 mill.

R. D. *L. Houdasi* ressemble beaucoup à *L. amaura* du Guépelle et c'est probablement une mutation ancestrale de cette dernière; toutefois, elle est moins étroite, ses tours sont beaucoup plus convexes, le dernier est moins élevé, l'ouverture est plus large, la fente ombilicale plus étroite; enfin, la surface porte des stries spirales — très fines, il est vrai, — dont on ne distingue pas la trace chez l'autre espèce. La séparation des deux coquilles me paraît donc amplement justifiée, bien qu'on n'en connaisse qu'un spécimen de chaque.

Loc. Thionville-sur-Octon, type unique (Pl. II), coll. Houdas.

110-43. — Lacuna (?) Bonneti Cossm. Pl. VI. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Test peu épais. Taille petite; forme turbinée, ovoïde; spire courte, subconoïdale; protoconque globuleuse, plus brillante que le reste de la spire; trois ou quatre tours convexes, séparés par des sutures linéaires, croissant rapidement, paraissant lisses quoique un peu ternes. Dernier tour formant presque toute la coquille, ovale à la base qui est déclive et imperforée, avec un limbe étroit et luisant. Ouverture dilatée, atteignant presque les deux tiers de la hauteur totale, anguleuse et munie d'une gouttière en arrière, élargie en avant; labre réfléchi en dehors, un peu obliquement antécurrent, se raccordant par une courbe régulière avec le contour supérieur qui fait un angle très obtus contre le bord opposé, à l'extrémité du limbe; columelle excavée, paraissant dépourvue de pli ou de dent; bord columellaire un peu calleux, surtout sur la région pariétale.

Dim. Longueur, 2.75 mill.; diamètre, 2 mill.

R. D. Cette coquille rappelle beaucoup *Lacunodon reflexilabrum*, d'Hérouval; mais, outre qu'elle n'a pas la columelle dentée, son dernier tour est plus grand encore et son ouverture est plus haute, plus dilatée. De même que *L. reflexilabrum*, son épaisseur est moindre que son diamètre mesuré de face; néanmoins, nous avons hésité à la classer dans le Genre *Lacunodon*, puisque sa columelle est lisse. Il est probable que ces deux espèces forment un groupe à part, intermédiaire entre *Lacuna* et *Lacunodon* : cette question sera l'objet d'une revision dans une prochaine livraison de nos *Essais de Paléoconchologie comparée*.

Loc. Montmirail, unique (Pl. VI), recueilli par feu Bonnet, ma collection, Lutécien inférieur.

110-44. — Lacuna (*Medoriopsis*) **microscopica** Staadt. SPARN.

Taille très petite; test assez mince, fragile; forme étroite, allongée, cylindrique, à sommet obtus; quatre tours de spire très convexes, séparés par des sutures profondes, canaliculées. Dernier tour égal aux deux tiers de la longueur totale, convexe, ovale, déclive et à

peine atténué en avant sur la base qui est perforée d'une étroite fente ombilicale. Ouverture peu allongée, ovale, arrondie et un peu versante en avant, anguleuse en arrière; labre mince, légèrement sinueux; columelle un peu excavée, recouverte d'un bord qui se détache au-dessus de la fente ombilicale.

Dim. Longueur, 2 mill.; diamètre, $^2/_3$ mill.

R. D. D'une taille bien inférieure à celle de *L. cochlearella* Cossm., elle s'en distingue par sa forme bien plus étroite, plus cylindracée, ses tours convexes, son ouverture plus courte. *L. antiqua* Desh., du Thanétien, est une espèce beaucoup plus grande, plus trapue, à spire plus conique, à ouverture terminée en avant par un petit bec anguleux. Le galbe de la coquille de Pourcy se rapproche davantage de celui de *L. paludinæformis* Desh., du Lutécien; toutefois, elle s'en distingue par sa petite taille, par son dernier tour encore plus élevé, par sa fente ombilicale, etc... Au contraire, *L. effusa* a le dernier tour encore plus élevé que *L. microscopica*, l'ouverture plus grande et moins arrondie, les tours plus convexes.

Loc. Pourcy, peu rare; type, coll. Staadt; coll. Molot.

112-1. — Lacunodon Bernayi Cossm. LUT.

1910. *Lacuna Dutempli* Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 39.

Obs. Il n'est pas possible de confondre cette espèce — dont le type est maintenant, avec les fossiles de Bourdot, à l'École des Mines — avec une *Lacuna* : la question de l'existence constante d'une dent pariétale, chez les *Lacuna*, sera d'ailleurs reprise dans la prochaine livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée*.

MELANIIDÆ

La revision des *Melaniacea*, dans la huitième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée*, m'oblige à apporter quelques modifications à la classification de cette Famille, telle qu'elle résulte de la publication de l'*Iconographie*.

Les Genres *Melania* (*Melanoides*) et *Balanocochlis* (*Pasitheola*) restent tels qu'ils sont, dans le Bassin de Paris; au Genre *Semisinus* — qui se rattache à une Sous-Famille distincte (*Semisininæ*) — il y a lieu d'ajouter une troisième espèce **116-3** : *S. rissoinæformis* Cossm., qui était indiquée à tort comme appartenant au Genre *Faunus*, Section *Pirenopsis* (**117-10**). Quant à *Pleurocera Suzanna* d'Orb. (**116**^{bis}**-1**), qui est très voisin de *Melanatria pireniformis* Desh., il prend la place disponible **117-10**. Enfin, *Coptostylus* — qui était considéré à tort comme une Section de *Melanopsis* — est un Genre bien distinct, à placer dans la Sous-Famille *Semisininæ*, et les trois espèces de ce groupe (*C. Parkinsoni, obtusus, pourcyensis*) prennent respectivement les n^{os} **116**^{bis}**-1**, **116**^{bis}**-2**, **116**^{bis}**-3**. D'autre part, dans la Famille *Melanopsidæ*, la Section *Macrospira* Sandb. (*non* Guild.) a été changée en *Stylospirula* Rovereto, 1899, pour corriger ce double emploi de nomenclature.

114-1. — Melania (*Melanoides*) **inquinata**, Defr. THAN. SPARN. LUT.

Obs. La forme typique de cette espèce existe également au niveau du Thanétien,

d'après un échantillon en très bon état recueilli à Châlons-sur-Vesle (coll. Staadt).

Les deux variétés — figurées dans l'*Iconographie* (pl. XVIII) qui abondent à Pourcy, où on les distingue toujours aisément du type — méritent, pour cette raison, de recevoir des noms distincts : var. **bicoronata**, Staadt, se rapportant à la forme à deux rangs de tubercules ; var. **pourcyensis**, Staadt, qu'on doit appliquer à la mutation portant deux cordonnets spiraux sur la partie antérieure des tours de spire ; elle constitue un passage entre *M. inquinata*, Defr. et *M. præcessa*, Desh.

D'après la fiche 59 de *Palæontologia universalis*, publiée en 1904 sous ma signature, aucune des variétés figurées n'a reçu de nom spécifique ; par conséquent, les dénominations ci-dessus proposées par M. Staadt sont tout à fait admissibles.

115-3. — Pasitheola supraeocænica Cossm. Pl. II. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, Pl. LXIV.

Test assez épais. Taille très petite ; forme eulimoïde, conique ; spire courte, subulée, à protoconque obtuse et à nucléus déprimé ; quatre ou cinq tours presque plans, lisses et vernissés, dont la hauteur atteint les deux tiers de la largeur ; ils sont vernissés et séparés par des sutures linéaires et superficielles. Dernier tour égal aux trois cinquièmes de la hauteur totale, peu convexe sauf à la base qui est régulièrement arquée, complètement dépourvue de cou, totalement lisse, imperforée.

Ouverture petite, presque circulaire, à péristome épais et subcontinu, avec une faible gouttière dans l'angle inférieur ; labre épais, à peu près vertical, non sinueux ; columelle très courte, lisse, calleuse, excavée ; bord columellaire épaissi sur la région pariétale, contre la gouttière rétrécie entre cette callosité et celle du labre.

Dim. Largeur, 2.25 mill. ; diamètre, 1 mill.

R. D. Cette espèce est beaucoup plus étroite que les trois espèces déjà connues dans le Bassin de Paris ; la petitesse de son ouverture la rapproche davantage de *P. eulimoides* Cossm., du gisement bartonien de Montagny ; mais elle est moins conique et elle a un moindre nombre de tours de spire, sa base est plus arrondie, moins déclive, et son nucléus embryonnaire ne présente pas l'aspect d'un bouton saillant, comme chez l'autre espèce ; enfin, son ouverture est moins rhomboïdale, plus arrondie. Aussi, pour tous ces motifs, et surtout comme il en existe plus d'un spécimen connu, j'estime qu'il s'agit là d'une espèce distincte et non pas seulement d'une race de gisement différent.

Loc. Marines, type (Pl. II), coll. Ninck.

115-4. — Balanocochlis (*Pasitheola*) **pourcyensis** Staadt. Pl. II. SPARN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille petite ; test brillant ; forme subcylindrique, assez étroite ; spire

un peu allongée, à galbe légèrement conoïdal ; protoconque obtuse ; trois tours de spire lisses, un peu convexes en avant, plans ou subexcavés en arrière, séparés par des sutures linéaires, bien marquées. Dernier tour ovale, égal aux deux tiers de la longueur totale, arrondi à la base qui est convexe et séparée du bord columellaire par une étroite fente ombilicale. Ouverture petite, arrondie en avant, anguleuse en arrière ; labre oblique, non épaissi, un peu contracté et déprimé vers la suture ; columelle faiblement excavée, recouverte d'un bord calleux, limité par une rainure, quelquefois détaché.

Dim. Longueur, 2 $^1/_4$ mill.; diamètre, $^4/_5$ mill.

R. D. Le galbe de sa spire et la disposition de son ouverture rapprochent beaucoup cette espèce de *B. eulimoides* Cossm.; toutefois, cette dernière est plus trapue, plus conique, avec des tours plans, séparés par des sutures moins visibles, son dernier tour est plus long et son ouverture bien moins courte. *B. berellensis* de Laub. et Carez, du Cuisien, et *B. macera* Cossm., de la Loire-Inférieure, s'en distinguent par leur spire plus courte, leur ouverture plus grande, non contractée, avec un labre presque vertical et un bord columellaire beaucoup moins calleux.

Loc. Pourcy, peu rare ; type (Pl. II), coll. Staadt.

117-13. — Faunus Ramondi Cossm. *in* coll. Pl. VIII. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille très grande ; forme conique, subulée ; spire longue, claviforme ; tours nombreux, presque plans, dont la hauteur ne dépasse guère la moitié de la largeur, séparés par sutures linéaires avec un petit bourrelet plissé et à peine proéminent ; ornementation spirale presque exclusivement composée de stries serrées, croisées — sur les premiers tours seulement — par des lignes d'accroissement incurvées dans le prolongement des granulations suturales ; mais elles ne persistent pas sur les derniers tours dont les sutures sont seulement un peu plus marquées, faiblement bordées de deux fines rangées de granulations.

Dernier tour relativement court, n'atteignant pas les trois onzièmes de la hauteur totale, arrondi à la périphérie de la base et portant, à l'opposé de l'ouverture, une grosse varice saillante qui dérange l'alignement de la suture ; toute la base est ornée de filets spiraux, un peu inégaux, très finement granuleux à l'intersection d'accroissements sinueux. Ouverture peu élevée, ovale en biais ; labre épais, entaillé en arrière par une sinuosité peu profonde, avec un canal interne,

creusé dans la callosité pariétale qui descend jusque sur l'avant-dernier tour ; columelle calleuse, lisse, excavée en arrière, infléchie en avant et tronquée contre l'échancrure basale.

Dim. Longueur probable, 110 mill.; diamètre basal, 28 mill.

R. D. J'avais d'abord confondu cette coquille avec *F. clavosus* qui est rarement bien conservé ; cependant elle me semble s'en distinguer par quelques caractères constants : d'abord le dernier tour est beaucoup moins élevé, un centimètre de moins pour une même hauteur totale ; la base est par suite plus rapidement arrondie, moins ovalement déclive, et surtout l'ouverture est bien moins grande que celle de *F. clavosus*, avec une entaille beaucoup moins profonde au sinus inférieur du labre. Il n'y a pas de critérium différentiel à tirer de l'ornementation qui est exactement semblable chez les deux espèces. Les échantillons recueillis proviennent d'ailleurs d'un calcaire situé à un niveau plus élevé que l'Auversien, peut être même contemporain de ceux de Ducy.

Loc. Crouy, cotypes (Pl. VIII), coll. Cossmann ; spécimens recueillis par M. Ramond, assistant au Muséum.

118-9. — Melanopsis (*Stylospirula*) **proboscidea** Desh. BART.

Obs. Le nom sous-générique *Macrospira* Sandb., préemployé par Guilding, a été remplacé par *Stylospirula* Rovereto, 1899. C'est le seul *Melanopsis* de l'Éocène supérieur, dans le Bassin de Paris, sauf un échantillon unique du Guépelle, appartenant probablement au groupe *Melanopsis s. stricto*, ci-après, et que nous avons fait figurer dans le supplément de l'*Iconographie* sans lui attribuer encore de nom spécifique parce qu'il ne nous a pas semblé assez caractérisé ni assez intact.

118-13. — Melanopsis *sp.* Pl. II. BART.

1913. *Iconographie*, II, pl. LXIV.

Ce spécimen (coll. Bonnet) ne peut être évidemment considéré comme un *M. proboscidea* privé de sa pointe styliforme, car le sommet de la coquille est à peu près intact et obtus. Le galbe général est ovoïdo-conique, beaucoup moins globuleux que celui de *M. ovularis* du Cuisien ; la spire est très courte et le dernier tour embrasse presque toute la hauteur de la coquille. Néanmoins, je m'abstiens encore de donner un nom spécifique à cet unique exemplaire, peut-être remanié.

Loc. Le Guépelle, unique (Pl. II), coll. Bonnet.

119ter-2. — Cornetia modunensis Mun.-Chalmas, Pl. II. THAN.

1887. Briart et Cornet, *Desc. foss. calc. gros. Mons*, IV, p. 32, pl. XXI, fig. 1.

Obs. Le fragment recueilli à Jonchery correspond exactement à la figure 1*b* de l'ouvrage de Briart et Cornet ; ainsi qu'il a été indiqué dans l'Appendice IV (p. 57), l'espèce modunienne diffère de *C. remiensis*, par ses tours bicarénés, par sa base convexe et plissée. Il est donc probable que les deux formes ont vécu simultanément dans les gisements du Bassin de la Vesle et que ce sont les deux termes extrêmes d'une série de variations d'un même type ; mais comme il s'agit de coquilles excessivement rares, souvent corrodées, on peut — en attendant qu'on ait récolté des intermédiaires — leur conserver des noms distincts. Nous ferons observer à cette occa-

sion que Briart et Cornet ont d'ailleurs figuré sous le même nom *modunensis* une forme plus turbinée encore (fig. 1*d* et 1*e*) qui serait ornée de trois cordons peu proéminents, non dentelés : ce n'est pas la conséquence de l'usure du test, car le dessinateur a bien reproduit des plis d'accroissement fins et serrés sur cet individu.

L'espèce a été figurée dans le *Supplément de l'Iconographie* (pl. LXIV), d'après le même spécimen de Jonchery, coll. Staadt, mais avec l'indication inexacte — dans la légende — (= *C. remiensis* Cossm.) et sous le n° erroné **119-2**.

121-19. — **Bayania pupiformis** Morlet. BART.

1908. Pezant, *Coq. foss. Monneville*, p. 20.

Obs. M. Pezant a recueilli, à Monneville, un échantillon malheureusement un peu usé et dépourvu d'ornementation spirale, qui paraît bien avoir la forme pupoïde et caractéristique de l'espèce de Morlet. L'*Iconographie* (t. II, pl. XX) n'a donné qu'une reproduction de la figure originale de mon *Catalogue illustré*; ce plésiotype est plus intact, avec six tours de spire convexes et une protoconque obtuse.

Loc. Monneville, plésiotype, coll. Pezant.

121-20. — (A supprimer *Bayania canicularis* Lamk.) dans le Genre *Bayania*; on a vu plus haut que c'était la même forme que *Sc. inermis* Desh., c'est-à-dire une *Acirsella* (**56-6**).

121-25. — **Bayania sulcosuturalis** Staadt. Pl. VI. SPARN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille très petite; forme étroite, allongée; spire pointue, légèrement pupoïde, trois tours embryonnaires lisses, suivis de quatre tours à peine convexes, séparés par une suture un peu étagée et portant au-dessus de celle-ci deux sillons spiraux, l'inférieur plus profond, mieux visible que l'autre. Dernier tour presque égal à la moitié de la longueur, à base très peu convexe, imperforée et lisse. Ouverture petite, étroite, fortement versante en avant, anguleuse en arrière; labre mince, arqué; bord columellaire relativement large, bien limité et caréné sur la base.

Dim. Longueur, 2 mill.; diamètre, $^2/_3$ mill.

R. D. Très voisine de *B. minutissima* Desh., notre nouvelle espèce s'en distingue par sa forme, moins cylindrique, plus pupoïde, son dernier tour plus allongé, beaucoup moins ventrue et surtout, par son ouverture très étroite, à bord columellaire limité sur la base par une arête anguleuse.

Loc. Pourcy, unique (Pl. VI), coll. Staadt.

TURRITELLIDÆ

D'après la revision entreprise dans la neuvième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée* (1912), il n'y a — dans le Bassin de Paris — que *T. turri-*

bellata et *T. sulcifera* (**125-1** et **125-2**) qui appartiennent au Genre *Turritella s. stricto*; la plupart des autres espèces sont à classer dans le Sous-Genre *Haustator* Montfort, dont le génotype est précisément l'espèce lutécienne et bien connue *Turr. imbricatoria* Lamk.; toutefois **125-10** et **125-11** (*T. granulosa* et *monilifera*) appartiennent certainement à la Section *Peyrotia* Cossm. (1912), caractérisée non seulement par son galbe trapu et conique, mais encore par l'angle médian que font ses stries d'accroissement; **125-22** (*T. Vaudini*) paraît se rattacher à la Section *Zaria* Gray. Quant à **125-13** (*T. marginulata* Mellev.), il faudrait l'examiner pour conclure, et elle n'a pu être retrouvée.

125-4. — Turritella (*Haustator*) **Oppenheimi** Newton. CUIS. LUT. BART.
1913. *Revue critique de Paléozool.*, t. XVII, p. 61.

Obs. Une importante rectification de nomenclature est à faire au sujet de *Turr. carinifera* Desh. (*non* Lamk.). C'est un double emploi, qui avait échappé jusqu'à présent, avec une espèce récente de l'Afrique occidentale. Comme l'espèce éocénique du Bassin de Paris se retrouve en Égypte, M. R.-B. Newton lui a donné le nom de notre savant confrère de Berlin, auteur d'une importante Monographie des fossiles d'Égypte.

125-11 — Turritella (*Peyrotia*) **prænominata** Cossm.
(= *T. monilifera* Desh. *non* Ad. et Reeve.)

Obs. Correction faite, en 1912, dans le tome XVI de la *Revue crit. de Paléozool.*; le double emploi de nomenclature avait échappé jusqu'ici.

MATHILDIIDÆ

Quelques petites rectifications de classement sous-générique doivent être apportées au Genre *Mathildia*, à la suite de la publication de la neuvième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée* (1912) : **128-4** appartient à la Section *Fimbriatella* Sacco; **128-15** appartient, comme les deux espèces qui le précèdent, au Sous-Genre *Acrocœlum*; enfin *M. bacillaris* (**128-16**) fait partie du Sous-Genre *Clathrobaculus* Cossm. (1912) qui doit être rattaché phylogénétiquement au Genre *Promathildia*, mais qu'on peut, à la rigueur, laisser ici sous le même numéro.

Le Genre *Scaliola* (**130**) est, d'autre part, à exclure de cette Famille; il paraît à peu près établi qu'il serait mieux à sa place auprès des *Bithiniidæ*, cela dit pour mémoire seulement.

VERMETIDÆ

La revision de cette Famille, dans la neuvième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée* comprend quelques rectifications génériques, relatives aux espèces parisiennes.

Serpulorbis étant synonyme postérieur de *Lemintina*, c'est ce dernier nom qu'il faut substituer comme Sous-Genre entre parenthèses pour les espèces suivantes : **131-1** à **131-6**. Dans la Section *Burtinella*, on ne conservera que **131-7** à **131-9**

et **131-17**; **131-10** à **131-12** passent dans le Genre *Vermicularia* Sous-Genre *Anguillospira* Cossmann, 1911). Néanmoins, je ne crois pas nécessaire de modifier la numérotation de toutes ces espèces, la distinction des Genres étant fondée sur des critériums internes que nous n'avons pu encore vérifier sur les espèces du Bassin de Paris.

Il n'y a, d'autre part, aucun changement à apporter aux espèces du Genre *Tenagodes* (**132**), sauf en ce qui concerne l'orthographe des Sous-Genres : *Agathyrsus* au lieu d'*Agathirses*, *Pyxipoma* et non *Pixypoma*, en raison de leur étymologie.

131-17. — **Vermetus** (*Bivonia*) **didymus** Pezant. Pl. VI. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 38, pl. IV, fig. 31.

« Il est surprenant que cette espèce, figurée dans les vélins du Muséum, n'ait pas été reprise depuis. Les cinq échantillons examinés (Parnes, Berchères, Chambors), ainsi que la figure citée, présentent la particularité que le nom choisi rappelle. Fixés sur un même support, deux individus croissent simultanément, en suivant deux directions symétriques, recouvrant mutuellement le bord de leurs circonvolutions, lesquelles ont une section semblable à celle d'un champignon déprimé sur les bords; ces bords sont ondulés de rides assez fortes qui les festonnent et s'arrêtent avant d'atteindre la partie centrale et convexe du corps du tube. La coquille se termine par deux portions de tube de diamètre très réduit, mais cette fois cylindriques, qui se dressent verticalement; ces deux portions dépourvues des rides qui existent depuis le début. »

R. D. L'auteur indique que cette coquille pourrait être rapportée comme variété à *V. dapaticus* Rovereto, signalé au Cotentin; ce dernier est un *Bivonia*, comme je l'ai indiqué (p. 137) dans la neuvième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée*, Section *Bivoniopsis* Sacco, si toutefois l'on admet cette subdivision peu nécessaire. On sait que les *Bivonia* forment un Sous-Genre qui se distingue de *Lemintina* par la carène (souvent plissée) qui existe sur la partie adhérente de la spire; seuls, les prolongements cylindriques, dressés verticalement, n'avaient pas encore été signalés, car ils sont fragiles et se détachent facilement. C'est donc un critérium nouveau qui rapproche *Bivonia* de *Burtinella*.

Loc. Parnes (couche n° 5), type (Pl. VI), coll. Pezant.

135-4. — **Planaxis** (*Orthochilus*) **denudatus** Cossm. Pl. II. BART.

1908. *Melanopsis zea* Pezant, *Coq. foss. Monneville*, p. 20.
1910. *Planaxis denudatus* Cossm., *Iconographie*, t. II, pl. XXIII.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Obs. M. Pezant a eu l'amabilité de me communiquer le type de cette petite coquille dans laquelle j'ai aussitôt reconnu celle que j'ai précédemment décrite sous

le nom *Planaxis denudatus*, gisement du Fayel. Or, l'extrémité antérieure est nettement échancrée, la columelle se terminant par une troncature abrupte, comme chez *Planaxis*. Il y a loin de là à la sinuosité versante — avec columelle raccordée — qui caractérise le Genre *Melanopsis*; je comprends donc l'hésitation de notre confrère au sujet de sa détermination générique, qu'il a accompagnée d'un ? Ce sont d'ailleurs exactement les caractères spécifiques de *P. denudatus*, même galbe, même hauteur des tours, même bord columellaire, avec une gouttière étroite dans l'angle inférieur du labre. Toutefois le spécimen de Monneville paraît plus ventru parce que la pointe est usée et qu'il lui manque au moins les trois premiers tours. Néanmoins j'ai été très satisfait de pouvoir faire reproduire d'après nature un nouvel échantillon de cette espèce qui n'avait jamais été retrouvée.

Loc. Monneville, plésiotype (Pl. II), coll. Pezant.

CERITHIDÆ

De même que pour les Pleurotomes de M. Pezant, l'apparition récente de la thèse de M. Jean Boussac sur l'*Évolution des Cerithidés* m'oblige à reprendre cette Famille, non pas pour en discuter la classification — ce sera l'objet d'un développement spécial dans la dixième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée* — mais pour signaler les quelques modifications ou additions résultant de ce Travail dans la détermination des espèces parisiennes.

Dans la thèse dont il s'agit, l'auteur a surtout tenu compte de l'ontogénèse de l'ornementation des Cérites, c'est-à-dire de la variation des ornements, au fur et à mesure que la coquille se développe, et il a établi qu'il existe un rapport — sinon constant, du moins très fréquent — entre la forme du labre et l'intensité de l'ornementation.

Tout d'abord, avant de signaler ce qui concerne les espèces, je dois relever une erreur de nomenclature, relative au Genre *Campanile* (p. 19) : M. Boussac conteste le choix de *C. giganteum* comme génotype, et il ajoute que Fischer, dans son Manuel (p. 680), a désigné *C. læve*, ce qui est inexact à mon avis : Fischer, là comme partout ailleurs dans son Manuel, a d'abord « cité » un « exemple » vivant, puis un exemple fossile. En choisissant *C. giganteum*, seul recueilli intact, tandis que *C. læve* était à l'état de tronçon non adulte dans la collection de l'École des Mines, j'ai usé du droit que conserve tout auteur quand il n'y a pas eu de génotype clairement désigné et surtout quand il s'agit d'espèces dont la réunion dans le même Genre n'est nullement prouvée. D'ailleurs, Bayle lui-même, à l'École, m'avait autrefois verbalement désigné — bien avant la publication de Fischer, c'est-à-dire vers 1880 — le fossile comme type de son Genre; j'ai recherché dans les articles de Bayle, publiés par le *Journal de Conchyliologie*, si cette question avait été tranchée par lui, mais je n'y ai rien trouvé; par conséquent, c'est bien *C. giganteum* qui doit rester génotype de *Campanile*, suivant ma désignation de 1889, et *C. læve* devra probablement être pris comme génotype d'une autre Section, si — comme j'en ai la conviction — il diffère génériquement de l'espèce fossile.

Cette rectification faite, je passe à la partie spécifique, en reprenant, bien entendu, l'ordre suivi dans l'*Iconographie*, attendu que je ne vois, dans les phylums

« parallèles » admis par M. Boussac, aucun motif pour bouleverser ma classification empirique, fondée sur l'étude des Cérites depuis leur souche commune dans le Trias jusqu'à l'époque actuelle (VIIe livr. des *Essais de Pal. comp.*), tandis que M. Boussac s'est confiné dans l'examen des formes du Lutécien et du Bartonien.

137-3. — Cerithium denticulatum Lamk. LUT. BART.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p 26, pl. XIV, fig. 18*a*.

Obs. Nous sommes d'accord pour reconnaître que *C. denticulatum* est une espèce des plus variables dans le Genre *Cerithium*; M. Pezant y réunit avec raison, *C. umbrellatum* Lamk, mais il conserve *C. gracile* Lamk qui appartient à un niveau plus élevé (couche n° 6), aux Vignettes d'Hérouval. Il cite des échantillons qui « ont jusqu'à vingt-sept tours sans montrer sur leur nudité la moindre trace de filets ou de perles. Il est à remarquer que *C. denticulatum*, ainsi que *C. serratum*, sont représentés par un grand nombre d'individus qui, semblables à leur âge adulte, ont des commencements d'une ornementation très différente ».

Sans contester l'importance de cette remarque, je me borne à ajouter que ce n'est pas une raison pour réunir à cette espèce *Potamides Hericarti* Desh. du Bartonien, dont l'ouverture est très différente. Mais ceci rentre dans la grosse querelle que M. Pezant fait aux subdivisions du Genre *Cerithium*, et ce n'est pas la place d'y répondre ici, la question étant suffisamment discutée dans la huitième livraison des *Essais de Pal. comp.*

137-5. — Cerithium (*Serraticerithium*) **tuberculosum** Lamk. BART.

Obs. La version de Deshayes, d'après laquelle cette espèce est de l'Éocène supérieur, serait inexacte d'après M. Pezant, qui rappelle que le véritable *tuberculosum* était de Courtagnon; et il propose, en conséquence, le nom *exanvillense* pour la coquille de l'Éocène supérieur. Nous laisserons les choses en l'état.

137-6. — Cerithium (*Serraticerith.*) **maryense** Mun. Chalm. *nom. mut.* BART.
(= *Cerithium mutabile* Desh. *non* Lamk.).

1908. *C. maryense* Pezant, *Coq. foss. Monnev.*, p. 14.

Obs. Une rectification de nomenclature s'imposait pour cette espèce, Deshayes ayant commis une erreur en reprenant pour elle le nom *mutabile* qui s'applique à de jeunes *C. serratum* Brug. Comme la plupart des noms créés par Munier Chalmas, mais non publiés par lui, la dénomination *maryense* aurait pu rester oubliée *in coll.* si M. Pezant — qui l'a recueillie verbalement de l'auteur — ne lui avait donné une existence légale, en 1908.

137-7. — Cerithium (*Serraticer.*) **Gravesi** Desh. LUT. BART.

Obs. M. Pezant (*loc. cit.*, p. 15) propose de reprendre pour cette espèce le nom *mitra* Lamk., ce qui est inadmissible, la dénomination *Gravesi* étant régulièrement accompagnée d'une diagnose et d'une figure.

137-13'. — Cerithium (*Thiaracerithium*) **tiarella** Desh.

Mut. **ludensis** Boussac (*l. c.*, p. 42, pl. X, fig. 16).

R. D. Petite, courte, trapue, à filets toujours lisses.

Loc. — Le Vouast. — Lud.

137-16'. — Cerithium (*Tiaracerith.*) **nodiferum** Desh. Pl. II. BART.

1832. Desh., *Coq. foss.*, t. II, p. 318, pl. XLI, fig. 20-21.
1908. Pezant, *Coq. foss. Monneville.* p. 16.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

R. D. Espèce réunie à tort, dans mon *Catalogue illustré*, avec *Cer. obliquatum* dont l'ornementation est différente : M. Pezant qui en a recueilli des échantillons à Monneville, entre autres un que j'ai fait figurer dans l'*Iconographie* et qui est reproduit ici (Pl. II), écrit que « l'ornementation débute, comme chez tous les issus du *tiara*, par trois cordonnets granuleux également espacés, le supérieur devenant noduleux et gagnant de plus en plus sur les tours jusqu'au dernier. Semblables à leur point de départ, la plupart des échantillons ont une ornementation transverse différente : des stries gravées plus ou moins profondément en nombre variable ou encore des séries de rubans très aplatis, dont le contact, par une très légère imbrication, simule suivant l'éclairage une strie ou un filet. Les tours souvent presque plans sont parfois plus convexes : dans ce cas, la rencontre des rubans forme un angle légèrement caréné. Le système de stries et de rubans se continue sur la base dont la convexité est limitée par deux ou trois rubans ou stries plus accentuées. L'ouverture a les mêmes caractères que le *tiara*, mais plus épaisse dans toutes ses parties ».

« Le *C. obliquatum*, près de trois fois plus petit, est beaucoup plus conique, les tours s'élargissant très rapidement. Dès le quatrième, portant quatre cordonnets transverses, les côtes verticales se montrent déjà se succédant obliquement et presque régulièrement d'un tour à l'autre, elles sont beaucoup plus nombreuses que les tubercules de l'autre espèce. Le passage des quatre cordonnets, quelquefois cinq par dédoublement, laisse sur chaque côte, du haut en bas de chaque tour, des tubercules égaux assez saillants. Chaque rectangle ainsi formé est traversé par deux petits filets transverses ne passant pas sur les côtes. La base concave, couverte de fils concentriques, est limitée par deux carènes séparées par de petits filets : sur la première finissent les côtes; la seconde est garnie de tubercules qui envoient des prolongements rayonnants jusqu'à la moitié de la base, où ils s'arrêtent sur un petit filet sortant de l'ouverture et qui contourne la columelle pour aboutir de l'autre côté d'un canal peu prononcé. L'ouverture est celle des *Bittium* et n'a pas l'aspect calleux si prononcé dans l'autre espèce. »

J'ai reproduit avec intention ces diagnoses différentielles et justificatives et qui contrastent étrangement avec la critique de la page 14, où l'auteur écrit « une diagnose générique qui ne tient pas en cinq lignes n'a d'application rigoureuse que sur un type choisi ; les autres espèces qu'on veut assimiler à ce type, si ce sont de vraies espèces, apportent presque toujours avec elles leur démenti. Actuellement, nos espèces ne sont pas assez connues pour que la construction ne tombe pièce à pièce, à mesure des constatations nouvelles. »

Cette critique n'est pas plus juste pour les Genres que pour les espèces : il faut une diagnose précise pour qu'on puisse reconnaître le Genre ou l'espèce, et la confusion inextricable qui résulte des diagnoses de cinq lignes (ou même d'une) des premiers auteurs doit nous faire réfléchir sur la nécessité de mieux définir ce que nous voulons désigner. Si M. Pezant n'avait pas pris le soin de nous expliquer en trente

lignes (au lieu de cinq, six fois plus longuement) en quoi diffèrent *C. nodiferum* et *C. obliquatum*, d'après de bons spécimens, et en indiquant des variations d'une certaine amplitude, nous en serions encore à confondre les deux espèces.

Aussi, nous préférons sa « seconde manière ».

137-39. — Cerithium (*Ptychocerithium*) **lamellosum** Lamk. LUT. BART.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 28.

Obs. Des neuf espèces que M. Pezant réunit avec l'espèce lamarckienne, il n'y en a que trois, en réalité, qui puissent être considérées comme des variétés ou comme le jeune âge de *C. lamellosum*; ce sont : *C. inabsolutum* Desh., *C. Petitclerci* Cossm., *C. edulcoratum* Cossm.; et encore les distingue-t-on facilement, car elles sont très localisées.

Quant à *C. Goossensi* Cossm., *C. fragile* et *Hœrnesi* Desh., ce sont des *Tenuicerithium* qu'il y a lieu de maintenir (*C. Goossensi* a été indiqué à tort comme *Ptychocerithium* dans l'*Iconographie* pl. XXIV). Les *Tenuicerithium* omis sur cette planche, ainsi que les *Hemicerithium*, ont été figurés tout récemment sur la planche LXIV du Supplément. L'observation de M. Pezant sur l'identité probable de *Tenuicerithium* avec *Bittium* est démentie par l'observation des véritables caractères de ces groupes.

137-39'. — Cerithium (*Ptychocerithium*) **Morgani** Vass. AUV.
(= *C. lamellosum* d'Acy *in Cat. ill.*).

1897. Cossm., *Moll. éoc. Loire-Inf.*, t. I, p. 165, pl. XIV, fig. 2-4.
1912. Boussac, *Évol. Cérith.*, p. 35, pl. V, fig. 10-17.

R. D. Tours moins convexes, côtes moins saillantes; cordons de la base (au lieu de lamelles) plus nombreux, se reliant aux filets spiraux du dernier tour.

Loc. Cresne, coll. de la Sorbonne.

Sous-Genre Campanile [1] Bayle.

137-46. — Cerithium (*Campanile*) **incomptum** n'est, d'après M. Boussac, dans le Bassin de Paris, qu'une simple variété trapue de *C. giganteum* et ne doit pas être identifié à l'espèce anglaise, bien différente.

137-47. — Cerithium (*Campanile*) **auversiense** d'Orb.
(Boussac, *l. c.*, p. 25, pl. III, fig. 1-2; pl. IX, fig. 6.)

R. D. « Les tubercules, au lieu d'être pincés et saillants, séparés les uns des autres par des dépressions, sont portés par un bourrelet sutural en continuité avec la surface latérale des tours et sur lequel ils font à peine saillie dans l'âge moyen, tandis qu'ils ne sont presque plus visibles chez l'adulte; en outre, les cordons longitudinaux du jeune âge ne sont plus qu'au nombre de trois, mais larges et relativement peu saillants. »

---

[1] A signaler à Cuise (coll. Ninck) un fragment de *Campanile*, remarquable par ses gros tubercules distants de la suture et traversés par deux ou trois cordons très obsolètes.

137-48. — Cerithium (*Campanile*) **parisiense** Desh.

(Boussac, *l. c.*, p. 26, pl. I, fig. 4; pl. II, fig. 3.)

R. D. « Les tours dans le jeune âge possèdent une rangée postérieure de tubercules quadrangulaires et cinq cordons granuleux couvrant la surface en avant; le cordonnet médian est plus fort que les autres et représente la carène des trois premiers tours. » L'évolution de l'ornementation est donc la même que celle de *C. rarinodosum* Cossm., mutation de la Loire-Inférieure.

137-49. — Cerithium (*Campanile*) **Benechi** Bayan.

(Boussac, *l. c.*, p. 28, pl. I, fig. 1-2 et 5-7; pl. II, fig. 7-8; pl. IV, fig. 3; pl. V, fig. 5.)

R. D. « Les plus jeunes tours sont pourvus d'une carène médiane lisse et de deux fins cordonnets suturaux, l'un antérieur, l'autre postérieur qui se transforme peu à peu et donne la rangée de tubercules quadrangulaires des tours moyens; la carène se transforme en un cordon granuleux; entre celui-ci et la rangée postérieure, se forment deux nouveaux filets spiraux, encore un autre entre l'ancienne carène et le filet antérieur, ce qui porte à cinq le nombre des cordonnets, comme chez *C. cornucopiæ*, des tubercules postérieurs envahissent peu à peu la surface et forment de grosses côtes noueuses, s'étendant d'une suture à l'autre. » M. Boussac pense que ce n'est qu'une race de *C. cornucopiæ*, tandis que *C. Bigoti* en est la mutation auversienne.

137-50. — Cerithium (*Campanile*) **paratum** Desh.

R. D. D'après l'échantillon adulte, figuré par M. Boussac (*l. c.*, pl. II, fig. 2), les tours sont ornés, dans le jeune âge, d'une rangée postérieure de tubercules quadrangulaires et de trois cordonnets spiraux, larges et plats; celui qui dérive de la carène initiale est le plus large, il est situé très en avant et n'est précédé que par le cordonnet sutural, très étroit; plus tard, dans la croissance, les tubercules quadrangulaires se transforment en nodosités sur le milieu des tours.

137-51. — Cerithium (*Campanile*) **elongatum** Boussac [1].

(*L. c.*, p. 30, pl. VI, fig. 3; pl. XIV, fig. 8.)

Forme très allongée, régulièrement conique; les nodosités de l'adulte forment des côtes peu saillantes, courbes, n'atteignant pas les sutures. Plis columellaires et pariétal fortement accentués; varices internes, correspondant à un tubercule sur le plancher.

Loc. Coulombs, coll. de la Sorbonne. — Auversien.

137-52. — Cerithium (*Campanile*) **Bigoti** Cossm. AUV.

(*L. c.*, p. 31, pl. III, fig. 3; pl. X, fig. 2; pl. II, fig. 1.)

R. D. Cette espèce du Cotentin, séparée par moi de *C. cornucopiæ* Sow. (1908,

---

[1] Il existe déjà *Potamides elongatus* Douv. du Maëstrichtien de la Perse, qui est un *Pyrazus* : Il n'y a donc pas double emploi, quoique M. Boussac déclare qu'il lui est impossible de distinguer un *Potamides* d'un *Cerithium*.

Mém. Soc. linn. Norm., t. XXIII, pl. II) existe aussi, d'après M. Boussac, dans le Bassin de Paris ; la carène du jeune âge est située plus près de la partie antérieure des tours. Dans l'âge adulte, les côtes n'atteignent plus le bas postérieur des tours, mais elles en sont séparées par une partie déclive et excavée égalant presque le tiers de la largeur de chaque tour ; en outre, le pli pariétal est très effacé et il ne paraît pas y avoir de varices internes.

Loc. Coulombs, coll. de la Sorbonne.

137-53. — Cerithium (*Serraticerithium*) **Hericarti** Desh.
(*Non Potamides* **151**bis-**9**.)

Obs. Quand la coquille est intacte, ce qui n'était pas le cas des échantillons figurés dans l'*Iconographie*, elle possède un canal cérithial non rescindé à sa naissance : M. Boussac a, d'ailleurs, démontré que l'ontogénèse de l'ornementation est la même que chez *Cerithium denticulatum*. En résumé donc, *C. Hericarti* n'est pas un *Potamides*, mais un *Cerithium* du groupe *Serraticerithium*.

Mais, de ce que j'ai confondu des spécimens de cette espèce, à canal mutilé, avec des *Tympanotomus*, il serait regrettable de conclure, comme l'a fait M. Boussac, que *Potamides* ne se distingue pas de *Cerithium* ! Non seulement l'opercule est différent, avec un nucléus marginal et non central ; mais, chez les fossiles, on constate toujours une réduction du canal qui rend toute confusion impossible, à la condition, toutefois, que l'ouverture soit bien conservée.

137ter-**4. — Rhinoclavis** (*Pseudovertagus*) **Jussieui** [Mayer]. LUT.

1911. *Iconographie*, t. II, pl. XXIV.

Obs. L'individu figuré dans l'*Iconographie* a complètement l'ouverture et le galbe d'un *Vertagus*, et il n'y a aucune raison pour rapprocher cette espèce de *Fastigiella rugosa*, comme l'a fait M. Pezant (*loc. cit.*). Il en résulte que **137-23** ne doit plus s'appliquer à cette espèce.

139-1. — Sandbergeria decussata [Lamk.]. LUT. BART.
(= *Bulimus decussatus* Lamk. ; = *Cerithium commune* Desh.)

1908. *Sandb. decussata* Pezant, *Coq. Monnev.*, p. 18.
1910. — — Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 30.

Obs. En faisant passer l'espèce de Lamarck dans le Genre *Cerithium* où elle ne devait pas rester, Deshayes s'est vu obligé d'en changer le nom à cause de *Cerith. decussatum* qui est d'ailleurs préemployé (= *C. Jussieui*). Dès l'instant que la coquille en question est un *Sandbergeria*, elle doit reprendre son nom primitif que j'avais négligé de lui restituer. M. Pezant s'est chargé, à juste titre, de ce soin, et je ne puis que me rallier à cette manière de voir. Je fais figurer ici (Pl. VI) une variété étroite, *S. Pezanti*, qui s'écarte du type par son ornementation très effacée. Parnes, coll. Pezant.

144-4. — Newtoniella tritorquata Desh. THAN. SPARN. CUIS.

Obs. C'est plutôt à cette espèce qu'à *N. pulcherrima* qu'il y a lieu de rapporter un échantillon jeune et unique provenant du Sparnacien de Pourcy (coll. Staadt).

144-5. — Newtoniella pulcherrima Desh. THAN. CUIS. LUT.

Aj. Loc. Jonchery-sur-Vesle, deux spécimens incomplets, mais caractéristiques, coll. Staadt.

144-21. — Newtoniella Maresi [Desh.]. LUT.

1910. *Cerith. Maresi* Pezant, *Coq. foss. Parnes,* p. 31, pl. II, fig. 24a.
1911. *Cerithiopsis Maresi* Cossm., *Iconographie*, t. II, pl. XXVII.

Obs. Ainsi que l'a fait remarquer M. Pezant, cette espèce est du même groupe que *N. pulcherrima* et ne peut être, par conséquent, classée dans le Genre *Cerithiopsis*. L'individu figuré dans l'*Iconographie* n'est pas aussi intact que celui dont M. Pezant a figuré l'ouverture et aussi la protoconque (pl. III, fig. 27 et s.).

Toute cette partie de son Travail est d'ailleurs illustrée d'une série de figures montrant les embryons grossis pour la plupart des formes lutéciennes. Ce sont là de précieux documents qui confirment ce que je soupçonnais déjà à la suite de remarques faites par von Kœnen, à savoir que, dans ce groupe de petits *Cerithidæ*, il ne faut pas attacher la valeur d'un critérium générique à la longueur de l'embryon, et que la distinction à faire entre *Newtoniella* et *Cerithiopsis* repose plutôt sur la forme de l'ouverture ainsi que — et surtout — sur le caractère de l'ornementation ; je n'ai jamais eu la moindre hésitation pour les séparer au premier coup d'œil d'après l'ornementation à mailles non granuleuses chez le premier, granuleuses, au contraire, chez le second (1).

144-22. — Newtoniella (*Seila*) **Sarazini** [Pezant]. Pl. VI. LUT.

1910. *Cerith. Sarazini* Pez., *Coq. foss. Parnes*, p. 31. pl. II, fig. 25*b* et *c*.

« Plus petite que *C. triliratum*, cette espèce possède, ainsi que le *larva*, un point de départ qui lui semble particulier, et il se trouve conservé sur huit des dix échantillons identiques provenant des couches n°s 3 et 4. Il se compose d'un globule suivi d'un tour d'un diamètre au moins double, portant en son milieu une petite bande lisse sur laquelle viennent s'appuyer de petites côtes droites très serrées ; après ce tour commence l'ornementation qui se maintiendra pareille jusqu'à l'ouverture. Elle consiste en trois carènes lisses, également espacées, formant sur chaque tour quatre zones égales découpées en compartiments oblongs par des cloisonnements très réguliers qui ne granulent pas les carènes sous lesquelles ils semblent passer. La quatrième carène, qui circonscrit la base, est plus ou moins visible

(1) M. Pezant prétend réunir tous ces groupes en figurant quelques individus qui semblent former la transition entre les différents types d'ornementation : l'existence de ces exceptions douteuses — comme il y en a partout dans la nature — n'exclut pas la nécessité ni la possibilité d'une classification des formes normales qui sont en immense majorité.

sur chaque tour et forme ou non, suivant les échantillons, filet sutural. La base est lisse et l'ouverture est semblable à celle de *pulcherrima* et de *Maresi*, sauf la plaque columellaire qui n'existe peut-être pas. Les individus mutilés montrent une forte torsion columellaire. »

Dim. Le plus grand échantillon mesure un peu moins de 6 millimètres.

R. D. Comme l'indique le caractère de l'ornementation à carènes lisses et simplement cloisonnées dans leurs intervalles, cette coquille est un *Seila* à tours particulièrement convexes, de sorte qu'il ne faut pas la comparer à *N. pulcherrima* qui est un *Newtoniella* à mailles nettement ligaturées sur chaque intersection des cordons et des costules axiales. *Seila Archimedis* — qui a aussi les tours un peu convexes, quoique beaucoup moins — s'en distingue en outre par sa forme plus courte et plus trapue. La séparation de cette espèce est donc tout à fait justifiée, et M. Pezant a eu raison de la dédier à M. Sarazin, l'obligeant propriétaire des gisements de Parnes.

Loc. Chaussy, type (Pl. VI), coll. Pezant.

145-6. — A supprimer (*Cerithiopsis diozodes C.*). LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 24.

Obs. L'ancien *Lovenella diozodes* — que j'ai établi d'après des fragments différents, que M. Pezant rapporte en partie à *Trif. bitubulatas*, en partie à *Newtoniella multispirata*, — est une espèce à rayer de notre *Catalogue* (voir *Iconographie*, t. II, pl. XXVII).

145-8. — Cerithiopsis (*Dizoniopsis*) **larva** [Lamk.] LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 30, pl. II, fig. 23A-I.

1911. *Iconographie*, t. II, pl. XXVII.

Obs. « Cette espèce montre un sommet solariiforme qui semble lui être absolumen particulier (fig. 23G-I), En moins de deux tours, elle atteint presque cinq fois le diamètre du bouton lisse initial, et ces deux tours se développent presque dans un même plan. L'ornementation du type n'est pas permanente : il y a parfois inégalité des deux rangs de crénelures, l'inférieur [1] débordant le diamètre de la précédente, ce qui change absolument la physionomie générale. D'autres fois, il y a suppression complète, dès l'origine, du premier rang remplacé par une série de petites côtes droites et verticales qui semblent émettre chacune une grosse perle à leur extrémité inférieure. Enfin, les deux rangs se changent en trois par dédoublement de la rangée inférieure, quelquefois avec égalité des trois séries, ou bien les deux inférieures débordant celle d'en haut restée au diamètre du tour précédent, ce qui — au premier aspect — semble déplacer la suture, ainsi qu'on en a souvent l'illusion en observant le *Triforis singularis*. Quand les individus ont triples cordons, ils atteignent et dépassent même 8 millimètres de longueur; c'est presque le double de la taille ordinaire. »

---

[1] On sait que, d'après la manière d'orienter les figures, l'ouverture en bas, le cordon inférieur, selon M. Pezant, est celui que nous appelons antérieur dans nos diagnoses.

Ce sont là des renseignements précieux, corroborés par d'excellentes figures et que nous préférons de beaucoup à de simples assertions ou aux diagnoses de cinq mots, comme il y en a trop souvent dans cette importante étude.

145-12. — Cerithiopsis Nincki Cossm. Pl. VI. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Taille microscopique; forme étroite, turriculée, conique; spire assez longue, à protoconque lisse, polygyrée sous un angle apical un peu plus ouvert que les tours suivants qui sont convexes et dont la hauteur égale à peu près la moitié de la largeur; sutures profondes, subcanaliculées; ornementation composée de trois cordonnets spiraux, les deux supérieurs équidistants et médians, le troisième inférieur moins saillant, plus mince et rapproché de la rainure suturale; l'ensemble est décussé par de petits plis axiaux, droits, très obsolètes, assez serrés, qui produisent sur les cordonnets des granulations subcrénelées et peu proéminentes.

Dernier tour égal au quart de la hauteur totale, portant un quatrième cordonnet à la périphérie de la base qui est plane et peu déclive, à peu près lisse, jusqu'au cou droit et cylindracé. Ouverture subquadrangulaire à trois angles arrondis, le quatrième à droite formé par la troncature antérieure du canal qui ne dépasse guère le niveau du plafond; labre mince, droit; columelle lisse, non calleuse, rectiligne, horizontalement tortue à son extrémité contre l'échancrure du canal.

Dim. Longueur, 3.5 mill.; diamètre, 0.75 mill.

R. D. La plupart des *Cerithiopsis* (sauf, bien entendu, *Dizoniopsis*) ont trois cordonnets à peu près égaux, avec des aspérités saillantes, et c'est notamment le cas de *C. alveolata* qui — seul dans ce Genre — avait été signalé dans le Cuisien; on ne peut donc confondre avec ce dernier notre nouvelle espèce qui ressemblerait plutôt, par ses tours convexes et par ses sutures canaliculées, à *C. chaussyensis*; mais son galbe est moins étroit, moins cylindracé, son dernier tour est plus élevé par rapport à la spire. Quant à *C. veslensis*, c'est une coquille plus trapue que *C. Nincki*, avec un quadrillage plus marqué, à mailles plus larges et plus carrées.

Loc. Cuise, unique (Pl. VI), coll. Ninck.

146-14. — Triforis (*Epetrium*) **bacillus** Desh. Pl. VI. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 25.

R. D. Cette espèce a été réunie, dans mon *Catal. illustré*, avec *T. grignonensis*, d'après la comparaison de la figure assez défectueuse du second ouvrage de Deshayes. Or, c'est précisément elle que représente la figure de la planche XXVII de l'*Icono-*

graphie (t. II), sous le nom *T. inversus* Lamk., tandis que le véritable *inversus* a une forme plus conique, semblable à celle de *T. grignonensis*, mais avec une ornementation de granulations régulièrement arrondies, moins saillantes que celles de *T. asper* qui se distingue, en outre, par une rangée plus saillante en arrière. En définitive, *T. bacillus* est caractérisé par sa grande taille, par son galbe cylindrique, par ses trois rangs de crénelures tuyautées, régulièrement alignées sur des carènes tectiformes et subimbriquées. Il résulte de cette modification que les sutures — moins visibles que celles de *T. grignonensis* — sont néanmoins encore désignées à l'œil de l'observateur par la pente longuement déclive de la première rangée supérieure; en outre, la dernière rangée du bas semble bifide par la présence d'un petit bourrelet sutural et crénelé, très étroit. D'après M. Pezant, c'est le géant de ce Genre.

Loc. Hérouval (ballastière), plésiotype (Pl. VI), coll. Pezant; Villiers, figuré dans l'*Iconographie*, coll. Cossmann.

146-15. — Triforis (*Epetrium?*) **Pezanti** *nov. sp.* Pl. VI. LUT.

1910. *T. costulatus*, « var. » Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 25, pl. XIV, fig. 17.

R. D. De variation en variation, l'échantillon figuré par M. Pezant finit par constituer une espèce tellement distincte du point de départ que je crois utile de la séparer et de la lui dédier. Les tours sont convexes, les côtes sont écartées, les cordons spiraux se réduisent à deux, avec un troisième onduleux au fond de la suture; l'ouverture est moins dilatée et la base est plus déprimée; enfin, tout le galbe de la coquille semble plus trapu. On se demande même si c'est bien là un *Epetrium* et s'il ne faut pas chercher dans l'arsenal des *Triforidæ* de M. Jousseaume une subdivision existante qui lui conviendrait mieux?

Loc. Parnes, type (Pl. VI), coll. Pezant.

147-1 à 9. — Genre Colina. — Conformément à une annotation de la légende de la Planche XXVII de l'*Iconographie*, ce Genre a été rattaché à *Bezançonia* dans les *Essais de Paléoconchologie comparée* (p. 30, livr. VII), et M. Pezant (*loc. cit.*, p. 29) s'est rencontré avec moi à ce sujet. Le nom n'a pas été dédié à une personne, mais il serait mythologique et devrait, par suite, s'orthographier *Colina*, d'après notre confrère.

150-5. — Trypanaxis aperta [Desh.]. Pl. VI. CUIS. LUT.

Obs. M. Pezant m'a communiqué deux intéressants échantillons du Lutécien de Parnes qui ne peuvent guère se rapporter qu'à l'espèce d'Hérouval qui est plus dimorphe que ses congénères : sur l'un d'eux, non adulte évidemment, l'évasement est tel qu'on pourrait le comparer à *Casimiria* qui est un *Vermetidæ*; l'autre, d'abord évasé sur le premier tiers de sa longueur, devient plus cylindracé sur les derniers tours, mais son ombilic reste bien plus large que celui d'aucune des espèces lutéciennes ou bartoniennes, de sorte que c'est bien encore à *T. aperta* qu'il faut le rapporter.

A ce propos, M. Pezant a fait remarquer, dans son *Étude sur les fossiles de Parnes*, qu'on pourrait mettre en doute la valeur du Genre *Casimiria* ou bien celle du Genre *Trypanaxis*; or, il suffit de jeter les yeux sur l'ouverture de spécimens

adultes et bien intacts pour se convaincre que *Trypanaxis* a toujours un canal rudimentaire de *Cerithiacea*, tandis que *Casimiria* (comme *Vermicularia* auquel il se rattache) a une ouverture carrée, sans canal, ainsi que les autres *Vermetidæ*.

151-11. — Potamides (*Potamidopsis*) **tricarinatus** [Lamk.]. LUT. BART.
1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 27.
1911. *Iconographie*, t. II, pl. XXVIII.

Obs. Signalons la figuration, dans l'*Iconographie*, de trois des nombreuses variétés ou mutations de cette espèce : *crispiacensis* Boussac, *arenularius* Mun-Chalm., *vouastensis* Mun.-Chalm., d'ailleurs reprises dans la récente thèse de M. Boussac sur l'évolution des Cérithidés du Mésonummulitique. En outre, M. Pezant a fait remarquer que, d'après le nombre de ses tours, *Cer. acus* Desh. ne pouvait être mis en synonymie de cette espèce qui en possède beaucoup moins, à taille égale ; et que, dans ces conditions, c'est plutôt de *Cer. gracile* — qui est un jeune *denticulatum* — qu'il faut rapprocher *Cer. acus*. Dont acte.

151-36. — Potamides (*Potamidopsis*) **pourcyensis** Coss. Pl. II. SPARN.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Fragment d'une taille au-dessous de la moyenne; forme conique, térébroïde; spire extra-conique, dont l'angle apical croît à mesure que la coquille vieillit; tours étroits, imbriqués en avant, dont la hauteur ne dépasse guère le quart de la largeur, séparés par des sutures linéaires que borde en dessous une rampe légèrement excavée avec un rebord très saillant; outre cet angle antérieur, chaque tour comporte deux rangées spirales de granulations, plutôt effacées sur les premiers tours où l'on ne distingue — entre l'angle et la suture — qu'un funicule très effacé. Dernier tour très peu élevé, muni d'une seconde carène (ou gradin) moins saillante à la périphérie de la base qui est plane et lisse. Ouverture subquadrangulaire; columelle droite, avec un léger renflement spiral au milieu.

Dim. Longueur probable, 16 mill.; diamètre basal, 5.5 mill.

R. D. Bien qu'il soit très inattendu de trouver à ce niveau un *Potamidopsis*, groupe jusqu'à présent inconnu au-dessous du Lutécien, je ne puis réellement admettre que ce spécimen soit une variété de *Tympanotonus turris* dont la carène, quand elle subsiste seule sur les tours de spire, est située à l'opposé de l'emplacement qu'elle occupe ici : le système de l'accroissement des tours n'est, par suite, pas du tout le même chez ces deux formes; d'ailleurs la columelle de notre nouvelle espèce porte un renflement pliciforme qui rappelle tout à fait celui de *Ptychopotamides*.

C'est dans le voisinage de *P. extraconicus* C. qu'il faut placer *P. pourcyensis* qui s'en distingue toutefois par sa forme moins élargie et par son ornementation moins accélérée; en outre, la base ne montre pas les plis rayonnants de l'autre espèce bartonienne.

Loc. Pourcy, type unique (Pl. II), coll. Cloez.

151-37. — Potamides (*Ptychopotamides*) **vilcassinus** Boussac. BART.
(*L. c.*, p. 49, pl. V, fig. 3-4.)

R. D. Cette mutation de *P. cinctus* s'en distingue par sa taille plus petite, plus allongée, plus cylindrique, avec une rangée postéro-suturale noduleuse.

Loc. Cresne, Marines, coll. de la Sorbonne.

151bis-11. — Tympanotonus involutus [Lamk.]. Pl. II. CUIS.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXIV.

Obs. J'ai fait figurer un spécimen que je crois monstrueux et qui s'écarte de la forme typique par ses granulations plus grosses; l'ouverture est presque détachée, ce qui me porte à penser que ce mollusque n'a pas vécu dans des conditions de développement normal.

Loc. Cuise, coll. Ninck.

151bis-14. — Tympanotonus dimorphospira Cossm. Pl. II. SPARN.
1911. *Iconographie*, t. II, Pl. LXV.

Taille au-dessous de la moyenne; forme étroite, conique; spire longue, dimorphe; les premiers tours sont anguleux, subimbriqués en avant, et leur hauteur n'atteint pas la moitié de leur largeur mesurée sur l'angle saillant; on y remarque trois cordonnets spiraux, très obsolètes, dont l'antérieur coïncide avec l'angle, et qui sont traversés par des costules axiales et effacés par l'usure, formant des crénelures peu visibles à leur intersection; à partir du cinquième tour avant le dernier, il ne reste plus qu'un bourrelet inférieur et pustuleux et l'angle antérieur, moins saillant et granuleux, qui s'efface même totalement sur le quatrième tour, tandis que le bourrelet supra-sutural devient lisse.

Dernier tour égal aux trois septièmes de la hauteur totale, orné d'un vague funicule médian et de stries d'accroissement obtuses, très arquées; il est bicerclé à la périphérie de la base qui est plane, déclive et lisse. Ouverture petite, subquadrangulaire, largement tronquée en avant; labre mince et échancré; columelle lisse, peu excavée en arrière, tordue en avant et calleuse autour du canal qui est échancré sur le cou et qui le dépasse à peine.

Dim. Longueur probable, 16 mill.; diamètre, 4.5 mill.

R. D. Il ne me paraît pas possible que ce spécimen soit une variété étroite de *T. gradatus* et, encore moins, une race non ornée de *T. involutus*; aucune de ces deux formes cuisiennes n'a les premiers tours disparates de notre nouvelle coquille qui commence comme *P. cristatus* et se termine comme *P. gradatus*. Ce doit donc

être une forme absolument distincte, quoiqu'on n'en connaisse, jusqu'à présent, qu'un exemplaire.

Loc. Pourcy, type unique (Pl. II), coll. Cloez.

151ter-2. — Pyrazus pyramidatus [Desh.]. SPARN. CUIS. LUT.

AJ. LOC. Cette espèce a vécu dans le Lutécien, d'après un jeune spécimen à cinq pans, provenant de Thionville-sur-Octon (M. Cloez); on ne peut la confondre avec *P. angulatus* qui a six pans à tout âge. Enfin, M. Staadt me signale qu'il l'aurait aussi recueillie à Pourcy.

151ter-3. — Pyrazus spectabilis [Desh.]. Pl. II. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

OBS. Cette rare espèce n'était guère connue, dans les collections, que par des spécimens incomplets, surtout dépourvus de leur ouverture, et par conséquent d'une détermination toujours incertaine. Or, un excellent échantillon, figuré dans le *Supplément de l'Iconographie*, a été recueilli à Cuise par M. Ninck : le sommet de la spire manque, mais les six derniers tours sont conservés, avec le pavillon intact de l'ouverture; ils portent bien l'ornementation caractéristique à sept côtes continues, subépineuses en arrière; quatre cordonnets spiraux, entremêlés de fines stries, découpent de grosses granulations arrondies sur les côtes, et en outre, dans les intervalles des côtes, ces cordons portent des perles plus ou moins alignées dans la direction axiale. Au dernier tour, la périphérie est marquée par un cinquième cordonnet subcaréné et obtusément perlé; la base est aplatie, finement striée, et sur le cou, on distingue quatre ou cinq filets spiraux et serrés. L'ouverture en pavillon est fortement dilatée et réfléchie à l'extérieur; le labre est intérieurement épaissi et lacinié par des rainures qui correspondent aux côtes spirales du dernier tour et qui aboutissent à des saillies subdigitées du contour; le canal est très brièvement tronqué, bien au-dessous du niveau supérieur de l'ouverture; la columelle, lisse et excavée, est recouverte par un bord calleux et étroit, mais bien limité et séparé du cou.

DIM. Longueur probable, 25 mill.; diamètre basal, 10 mill.

Loc. Cuise, néotype (Pl. II), coll. Ninck.

152-5. — Batillaria echidnoides [Lamk.]. LUT. BART.

1910. *Cer. echidnoides* Pez., *Coq. fon. Parnes*, p. 27.

OBS. M. Pezant fait remarquer, avec quelque apparence de vérité, que la correction orthographique (*echinoides*), adoptée dans notre *Catalogue illustré*, n'est pas conforme à la véritable étymologie d'*echidnoides*, attendu que Lamarck avait pris comme terme de comparaison l'inflorescence de la vipérine : *Echinum viperinum* = ἐχῖνα.

152-23. — Batillaria Godini Boussac. BART.

(*L. c.*, p. 65, pl. XIII, fig. 2-8.)

R. D. Notre confrère a séparé, avec raison, cette mutation de *B. echidnoides* parce que la rangée antérieure de tubercules a complètement disparu; l'unique chaînette de nodosités s'éloigne peu à peu du bord postérieur et elle occupe presque

le milieu des tours de spire; les tubercules sont coniques et assez peu saillants, tandis que, chez *B. pleurotomosiles*, seule la rangée postérieure est développée.

Loc. Montagny, Cresne, le Ruel, Marines.

152-24. — Batillaria Pervinquierei Boussac. AUV. BART.

(*L. c.*, p. 66, pl. XIII, fig. 13-15.)

Forme ventrue, à côtes nombreuses; l'ornementation spirale a presque complètement disparu. Cette mutation, abondante dans le Cotentin à Fresville, se retrouve également dans le Bassin de Paris.

Loc. Crouy, Mary, le Ruel, coll. de la Sorbonne.

152-25. — Batillaria rustica [Desh.]. LUD.

(Boussac; *l. c.*, p. 66, pl. XIV, fig. 14-26.)

R. D. J'ai autrefois réuni cette espèce à *B. echidnoides*; mais M. Boussac a démontré qu'elle procède de *B. lineolata* Desh. et que, quoique très variable, elle constitue une mutation bien distincte par ses costules saillantes, comprimées, arquées, distantes, sur toute la hauteur des tours, sauf le dernier; elles sont indivises.

Loc. Le Vouast, Monneville, coll. de la Sorbonne.

153e Genre : ARRHOGES, Gabb, 1868.

Obs. Induit en erreur par des échantillons défectueux et d'ailleurs très rares, les collectionneurs du Bassin de Paris ont jusqu'à présent rapporté tous les *Arrhoges* des Sables de Châlons-sur-Vesle à une seule espèce (*Chenopus analogus*, Desh.). En réalité, il en existe trois espèces bien distinctes et faciles à séparer comme on pourra s'en rendre compte par les descriptions suivantes ainsi que par les figures qui les accompagnent. (Observation de M. Staadt).

153-1. — Arrhoges dispar, Desh. Pl. VI. THAN.

Forme assez étroite; spire allongée, à galbe conique, huit ou neuf tours de spire ornés de côtes courbes, saillantes, un peu épaisses sur la partie antérieure des tours; le dernier est assez court, muni de trois carènes anguleuses, l'inférieure plus saillante contre laquelle s'arrêtent les côtes axiales, après y avoir formé une série de nodules épineux à la périphérie de la base qui est excavée sur le cou du canal. Ouverture peu large, subquadrangulaire, terminée en avant par un long canal mince, pointu, un peu incliné en arrière. Aile mince, fragile, trapézoïde, bien développée, comportant un lobe antérieur court, assez large, presque carré, placé très en avant, séparé par un large sinus d'une longue digitation grêle, rainurée antérieu-

rement, presque aussi longue que la spire dont elle est séparée par une large échancrure sinueuse. Columelle régulièrement incurvée, recouverte d'un bord étroit, très mince, à peine distinct sur la région ventrale du dernier tour, sub-détaché en avant où il forme une petite lamelle appliquée contre le canal; en arrière, il rejoint le labre avec lequel il se prolonge sous forme de gouttière jusqu'au sommet de la sipre.

R. D. C'est bien à cette espèce créée d'après un moule du calcaire de Vaux-sous-Laon et que l'on trouve assez communément dans le Landénien de Belgique (G. Vincent, 1878, *Description de l'étage Landénien inférieur de Belgique*, p. 43, pl. X, fig. 2), qu'il y a lieu de rapporter les échantillons recueillis à Châlons-sur-Vesle. Ils se distinguent aisément de *Ch. analogus* Desh., par leur spire ornée de plis plus épais et moins nombreux, par leur dernier tour plus ventru, muni d'une forte carène denticulée, par leur base dépourvue de plis axiaux et sur laquelle s'enroulent deux carènes saillantes, par leur aile tout à fait différente, bien plus grande, plus mince, présentant deux expansions latérales dont l'inférieure très développée forme une longue digitatien; enfin, par leur bord columellaire peu distinct et bien appliqué sur la base, se prolongeant dans l'angle inférieur de l'ouverture en une gouttière qui, chez les individus adultes, atteint le sommet de la spire.

Loc. Châlons sur-Vesle, rare; Chenay, très rare; on ne l'a jamais rencontrée à Jonchery-sur-Vesle.

153-2. — Arrhoges analogus Desh. Pl. VI. THAN.

Forme fusoïde; spire peu longue à galbe légèrement conoïde; sept ou huit tours de spire ornés de petites côtes axiales pincées, à peine obliques, un peu sinueuses vers la suture inférieure, croisées par des stries spirales extrêmement fines et serrées. Dernier tour étroit, élancé, orné comme la spire, muni en outre de deux carènes très peu saillantes qui forment de petites granulations à leur intersection avec les côtes axiales; celles-ci se prolongent jusque sur la base qui est déclive, à peine excavée. Ouverture étroite, allongée, terminée par un canal rectiligne, étroit et pointu. Aile petite, triangulaire, à contour marginé, oblique et à peine sinueuse en avant, échancrée en arrière par un sinus large et peu profond, se composant d'un seul lobe pointu et rainuré à l'intérieur. Columelle régulièrement incurvée, recouverte d'un bord étroit, calleux, bien limité, caréné en avant sur la base et le cou du canal, sub-détaché en arrière à sa jonction avec le labre, contre la suture de l'avant-dernier tour.

Obs. Nous avons cru utile de donner une nouvelle description de cette espèce

d'après des spécimens intacts, afin que l'on puisse mieux saisir les caractères qui la séparent de *Ch. dispar* et de *Ch. Cossmanni*.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, commun; Chenay, très rare; on ne l'a jamais rencontrée à Châlons-sur-Vesle.

153-4. — Arrhoges Cossmanni Staadt. Pl. II. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Forme un peu trapue; spire assez allongée, à galbe conique; sept ou huit tours à peine convexes, un peu étagés à la suture, ornés de petites côtes axiales courbes, très rapprochées qui cessent complètement sur le dernier tour. Ornementation axiale composée de filets extrêmement fins et serrés. Dernier tour court, ventru, muni de trois carènes obtuses, l'inférieure vaguement granuleuse circonscrit la base qui est convexe et ornée de stries spirales bien visibles. Ouverture large, sub-quadrangulaire, terminée en avant par un canal très court formant un petit bec recourbé à gauche. Aile petite, solide, presque carrée, largement sinueuse en avant où elle est marginée sur son contour et porte à peu de distance de celui-ci une ligne interne de petites granulations correspondant à un sillon externe; cette aile est composée de deux lobes, l'antérieur large et obtus, peu développé, à peine distinct du lobe inférieur qui est pointu, rainuré à l'intérieur et séparé de la spire par une large échancrure à bord très épais et réfléchi à l'extérieur. Columelle fortement excavée en avant, recouverte d'un bord très large, calleux, bien appliqué qui recouvre toute la région ventrale du dernier tour et s'étend sur une partie de l'avant-dernier avant de rejoindre le labre.

Dim. Longueur, 20 mill.; diamètre, 17 mill.

R. D. Par sa forme massive, son test épais, son aile très petite à bord postérieur retroussé en une lèvre épaisse, dépourvue de digitation et de gouttière spirale, cette espèce se distingue à première vue d'*Analogus*; ses tours presque plans, un peu étagés à la suture, ornés de côtes plus minces, plus rapprochées et plus courbées, cessant complètement sur le dernier tour qui porte seulement trois carènes obtuses, son aile moins triangulaire, plus convexe en avant, son canal court et incliné à gauche, son bord columellaire très étalé ne permettent pas de la confondre avec le jeune âge de *Ch. analogus* Desh. La seule espèce dont notre coquille se rapproche beaucoup par l'aspect extérieur et dont elle n'est peut être qu'une variété, est *Ch. Thielensi* Vincent (G. Vincent, 1878, *Description de l'étage Landénien inférieur de Belgique*, p. 44, pl. X, fig. 1), du Landénien de Belgique; toutefois, cette dernière semble plus élancée, avec des tours plus convexes, non étagés, munis de côtes plus droites, se prolongeant sur le dernier tour dont la base porte en avant un

quatrième cordon concentrique, enfin son aile paraît plus petite, plus triangulaire, dépourvue d'expansion antérieure. Malheureusement *Ch. Thielensi* ayant été décrit d'après des moulages ne présentant que la face dorsale, les caractères de l'ouverture en sont inconnus, c'est ce qui nous décide à ne pas y réunir *A. Cossmanni*.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, type (pl. II), coll. Staadt, coll. Molot, Chenay, coll. Staadt; très rare.

157-7. — Rostellaria (*Amplogladius*) **athleta** d'Orb. Pl. VII. BART.

Obs. Le rostre antérieur de cette espèce toujours mutilée n'avait pas encore figuré jusqu'à présent; un fragment, recueilli par M. Giraux dans le gisement de Vendrest, me permet actuellement de combler cette lacune : il est effilé et à peine incurvé à droite (bien distinct, par suite, de celui de *R. macroptera* qui est fortement courbé à gauche, et de celui de *R. Baylei* qui est droit et épais), en outre un épaississement columellaire et spiral est visible un peu en arrière.

160-4. — Transovula Nincki Cossm. Pl. III. CUIS.

1911. *Trans. sp.* Cossm., *Iconographie*, t. II, pl. XXXII, fig. 160-2.
1913. *T. Nincki* Cossm., *ibid.*, pl. LXV.

Taille petite; forme ovoïde, involvée, plus atténuée en avant qu'en arrière. Ouverture étroite, dépassant en arrière le sommet de la spire, à peine élargie vis-àv-is de l'excavation columellaire, tronquée et faiblement échancrée à l'extrémité antérieure; labre bordé à l'extérieur, muni de crénelures internes presque régulières, à peine plus grosses et plus écartées en avant qu'en arrière; bord columellaire garni de plis transverses qui deviennent un peu plus courts et plus granuleux sur la région déprimée qui laisse apparaître la saillie interne de la columelle; vers le sommet, le dernier pli postérieur se relie à un bourrelet apical qui contourne l'échancrure buccale et rejoint le bourrelet externe du labre.

Dim. Largeur, 9 mill.; diam. max., 4.3 mill.

R. D. Cette espèce a été confondue avec *T. acuminata* (Mellev.) qui est caractérisée surtout par sa forme très étroite et plus acuminée en arrière (8 mill. sur 3 mill.); en outre, les plis de la région pariétale sont plus allongés, tandis que les crénelures du labre le sont moins; enfin, l'ouverture a ses bords plus parallèles chez *T. Nincki*, quoique la dépression columellaire soit plus excavée que celle de *T. acuminata*. La rareté et la fragilité de ces coquilles explique que l'on ait longtemps confondu deux formes aussi distinctes. C'est d'ailleurs par suite d'une erreur matérielle que **160-4** (*T. Eugenei*) et **160-5** (*T. rostralina*) ont été classées dans l'*Iconographie* (pl. XXXII) parmi les *Transovula* : ce sont des *Neosimnia* à bords lisses et bien caractérisées, qui doivent respectivement prendre le n^os^ **159**^bis-3^ et **159**^bis-4^.

Loc. Cuise, type (Pl. III), coll. Ninck, spécimen identique à celui que j'ai figuré de Mercin (ma coll.).

161-2. — Gisortia gisortiensis [Valenc.].

161-3. — G. Chevallieri Cossm. LUT.

1910. *Ovula Gisortiana* Pezant, *Coq. foss. Parnes*, pp. 16 et 23.

Obs. Étant donnée la rareté des spécimens à peu près intacts de ces grosses coquilles, l'hypothèse de M. Pezant, d'après laquelle il n'y aurait là qu'une seule espèce lutécienne, plus ou moins bien restaurée, présente une réelle vraisemblance. Voici, en effet, comment il s'exprime, à la suite d'un examen approfondi des différents types, et d'une enquête sur leur origine : « Les principaux morceaux sont : 1° celle figurée par Deshayes, conservée à l'École des Mines, envoyée à Deshayes par Foucard, qui ne le renseigna pas sur la provenance des deux moitiés qui font actuellement un tout ; une venait de Chaumont, l'autre du Boisgeloup. — 2° la face antérieure figurée par M. Cossmann dans son Catalogue (1) ; c'est cette moitié (2) dont il est dit plus haut qu'elle est mutilée, il lui manque en effet le tubercule du bord droit ; en examinant l'échantillon on en voit l'amorce, et s'il était ajouté sur le dessin où il devrait être, la figure serait en tout semblable à l'échantillon de Deshayes, sauf les crénelures labiales. — 3° Celle dite de Marcellin, du nom de son restaurateur, photographiée dans le catalogue de la vente Bourdot ; c'est la même absolument que le n° 2, le tubercule qui manque à l'autre est ici à sa place, mais recollé en croix au lieu d'être d'une seule venue ; il en manque aussi une notable partie. De plus, il manque, comme au n° 2, un troisième tubercule, juste au milieu du dos, et à égale distance des deux autres.

« Ces observations faites à l'aide d'un gros fragment trouvé dans la couche aux *Erato* et portant intacts les trois tubercules sans la moindre retouche.

« On connait encore un assez bel échantillon des galeries de Paléontologie, au Muséum ; malheureusement il a été aussi restauré principalement à la partie critique, c'est-à-dire à l'emplacement du tubercule. Il ne reste donc pour justifier la seconde espèce que la particularité des crénelures labiales, très atténuée par le fragment de la couche à *Erato*, qui porte à la même place une série de rides très prononcées. Fût-il même lisse, on conçoit facilement que ces crénelures ne sauraient à elles seules constituer une espèce sur un débris en tout le reste semblable aux autres. »

J'ai cité textuellement ces observations de M. Pezant, que je trouve précieuses non seulement en vue de la réunion probable des deux espèces en une seule (*G. gisortiensis* Val. *non* Passy !), mais encore au point de vue de la diagnose générique de *Gisortia* qui comporterait ainsi uniformément le tubercule dorsal qui est constant chez *G. tuberculosa*, du Cuisien.

---

(1) Reproduite sur la planche XXXII de l'*Iconographie* (t. II), sous le nom *G. gisortiensis*, tandis que l'échantillon de Deshayes est dénommé *G. Chevallieri*.

(2) La moitié qui manque est toute la face dorsale, invisible sur notre figure.

161bis Genre : VICETIA Fabiani, 1905.

1905. Fab., I *Moll. eoc. del Monte Postale*, p. 10, pl. III, fig. 4; et fig. 1-5 dans le texte (p. 15).
1906. Cossm., *Essais de Pal. Conch.*, liv. VII, p. 238, pl. XXIII, fig. 3-4.

Grande coquille massive, lisse, aplatie sur sa face ventrale, transversalement bossuée sur sa face dorsale. Ouverture étroite, un peu

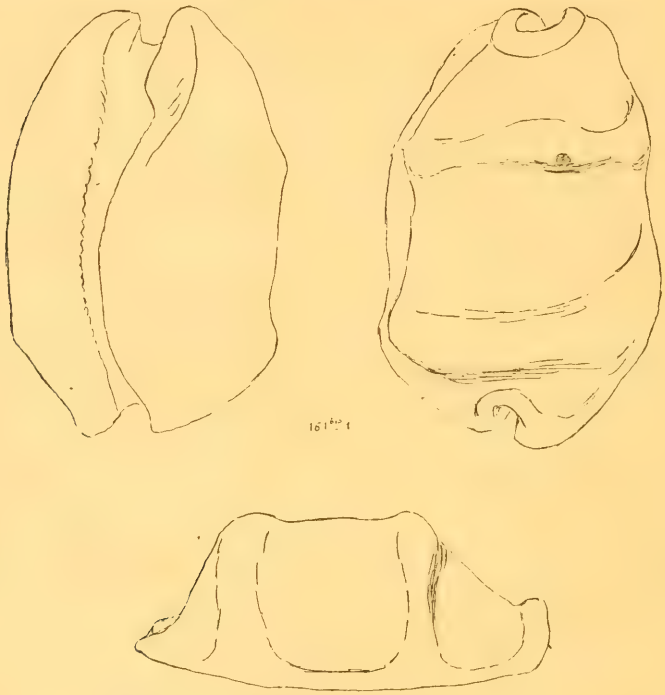


Fig. 153. — *Vicetia Douvillei* Cossm. LUT.

sinueuse en arrière, un peu élargie en avant, échancrée à ses deux extrémités; gouttière apicale encadrée de deux lèvres également saillantes; échancrure siphonale extérieurement bordée d'un bourrelet plus ou moins épais; labre intérieurement muni de plis dentiformes et serrés, excavé vers son extrémité antérieure; bord columellaire à peu près lisse sur toute son étendue, excavé et plissé seulement vers l'extrémité siphonale, l'excavation limitée — du côté interne — par un fort pli tordu de la columelle qui se termine, vis-à-vis du labre, par une saillie symétrique.

R. D. Ce Genre a été ballotté entre *Cypræa* et *Gisortia*, car il participe aux principaux critériums des deux groupes; cependant ses bords plissés le rapprochent plus de *Cypræa*, tandis que sa surface dorsale subnoduleuse et ses extrémités échancrées rappellent beaucoup *Gisortia*. D'ailleurs, *Rhynchocypræa* ressemble beaucoup à un *Gisortia* et, d'autre part, il y a des *Cypræidæ* actuels, tels que *Cypñoma* et *Calpurnus*, qui ont des gibbosités dorsales comme *Vicetia* et *Gisortia tuberculosa*; d'autre part, on vient de voir ci-dessus que la plupart des *Gisortia* (comme cette dernière) ont un tubercule sur le dos. Par conséquent, ce critérium n'a qu'une importance secondaire; c'est plutôt d'après les bords de l'ouverture et d'après les échancrures qu'on doit se guider pour classer ces étranges formes fossiles. Aussi, adoptant définitivement l'opinion de M. Fabiani, je me résous à placer *Vicetia* entre *Rhynchocypræa* et *Gisortia*, classement qui concorde d'ailleurs avec la phylogénie, puisqu'il s'agit de trois groupes éocéniques, le second ayant une origine évidemment crétacique.

G. T. : *Ovula Hantkeni* Héb. et Mun.-Ch. Éoc. du Vicentin.

161bis.1. — Vicetia Douvillei Cossm. Fig. 153. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. XXXII.

Test épais. Taille très grande; gibbosités dorsales formant deux ligatures transverses et inégales : celle du haut, située au tiers antérieur de la hauteur, est la plus étroite, et sa saillie maxima — située au droit de l'échancrure siphonale — est un peu plus élevée que celle de la gibbosité inférieure, située seulement au quart de la hauteur, et largement atténuée vers le labre; les bourrelets qui bordent les deux échancrures sont épais et saillants. L'axe de l'ouverture est située au tiers de la largeur ventrale, du côté du labre, qui porte une trentaine de plis au moins; ceux du bord columellaire sont émoussés par l'usure, mais la torsion épaisse de la columelle est bien visible et accentuée par une excavation sous-jacente. Les deux saillies encadrant la gouttière apicale paraissent tronquées; mais, d'après l'épaisseur des tronçons qui restent, on peut présumer que celle du côté du labre descendait plus bas que l'autre.

Dim. Hauteur, 120 mill.; diamètre : 80 mill.; épaisseur : 45 mill.

R. D. On ne peut confondre *V. Douvillei* avec le génotype de Monte Postale (V. *Hantkeni*), parce que sa forme est plus large, non excavée sur les flancs entre les deux gibbosités dorsales, et parce que la forme de son ouverture est beaucoup plus sinueuse en arrière; en outre, l'excavation du bord columellaire est plus largement profonde, l'échancrure siphonale est plus fortement bordée sur le cou, le pli columellaire est plus épais et plus saillant, etc. A part ces différences spécifiques, les critériums génériques sont identiques; aussi est-ce une trouvaille d'une grande valeur qu'a faite M. Laville dans un gisement cependant bien fouillé depuis tant d'années.

Loc. Chaumont en Vexin, unique (fig. 153), coll. de l'École des Mines.

162-5. — Cypræa angystoma Desh. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 23.

Obs. Cette espèce est signalée spécialement dans la couche inférieure du Calcaire grossier, soit à Parnes, soit à Boury. D'après l'échantillon figuré sur la planche XXXII de l'*Iconographie* (t. II) et qui est le type même de Chaumont, il semble à peu près démontré que cette coquille n'est pas une *Bernayia*, au même titre que *C. inflata*, par exemple, qui a les deux bords beaucoup moins désunis près du sommet; d'autre part, elle s'écarte de *C. obesa* par la disposition tout à fait différente de son extrémité antérieure, plus incurvée et plus échancrée — ce qui avait motivé le choix de son nom. Il est donc probable que cette coquille appartient à un groupe différent.

162-15. — Cypræa (*Cyprædia*) **sulcosa** Lamk. LUT. BART.

1910. Pezant, *loc. cit.*, p. 24, pl. XIV, fig. 14ABC.

Obs. M. Pezant rapporte à cette espèce de jeunes individus à spire apparente qui ont une vague ressemblance avec des *Volvariella*. Il a dessiné, d'autre part, la spire embryonnaire de l'un de ces spécimens, et il a constaté qu'à partir du sommet l'ornementation change sur chaque tour et ne devient définitive qu'au sixième : le nucléus est lisse ainsi que les deux premiers tours, le troisième est orné de fines stries obliques d'accroissement, le quatrième porte un guillochage en losanges, le cinquième un treillis à mailles carrées. Ces renseignements très précis ont de l'intérêt, et j'ai cru devoir les reproduire ici.

162-18. — Cypræa (*Trivia*) **Bouryi** Cossm. Pl. III. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Aj. loc. Vendrest, plésiotype (Pl. III), coll. Cossmann, recueilli par M. Giraux.

162-23. — Cypræa (*Cyprædia*) **Lhommei** Cossm., 1911. Pl. III. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille moyenne; forme ovoïde, médiocrement ventrue; spire involvée et invisible. Dernier tour formant toute la coquille, prolongé en arrière par une saillie apicale, atténué en avant et excavé vers le cou qui est court; extrémité antérieure obliquement tronquée. Ornementation composée d'environ vingt-cinq cordons spiraux, à peu près régulièrement espacés, avec quelques filets fins intercalés çà et là, croisés par des plis verticaux et deux fois moins écartés, beaucoup moins saillants que les cordons; il existe de petites aspérités à leur intersection.

Ouverture étroite, un peu plus rétrécie et arquée en arrière qu'en avant; labre à peu près vertical, gonflé et obtusément marginé à l'extérieur, muni de crénelures tranchantes qui ne correspondent pas

exactement aux cordons de la surface dorsale; de même, la rangée de crénelures columellaires interrompt la continuité entre les cordons pariétaux et ceux de la surface columellaire interne; en avant, il y en a quatre isolés par la dépression columellaire qui est lisse.

Dim. Longueur, 19 mill.; diamètre, 12 mill.

R. D. Il est impossible de confondre cette coquille avec la seule *Cyprædia* connue au niveau du Cuisien (*C. interposita*), car elle est beaucoup plus ventrue et elle a une ornementation beaucoup plus grossière; son ouverture est plus arquée et plus rétrécie en arrière. A ce double point de vue, elle appartient plutôt au groupe de *C. elegans*; mais on la distingue de l'espèce lutécienne par son cou plus dégagé, par son ornementation composée de cordons moins nombreux et plus saillants. C'est donc une mutation bien définie, qu'il était intéressant de signaler.

Loc. Saint-Gobain, type (Pl. III), coll. Lhomme; Cuise, coll. Ninck.

162-24. — Cypræa (*Cyprædia*) **Girauxi** Cossm., 1911. Pl. III. BART. 1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille moyenne; forme subsphérique; spire involvée et invisible. Dernier tour formant toute la coquille, à peine prolongé en arrière par une saillie apicale, peu atténué à la base qui est presque totalement dépourvue de cou. Ornementation composée de vingt-cinq à vingt-huit cordonnets spiraux, assez écartés sur toute la région postérieure où il s'intercale un filet un peu plus fin, tandis que sur toute la moitié antérieure, les cordonnets plus rapprochés sont séparés par des espaces lisses; des plis axiaux, aussi saillants, croisent les cordons spiraux en formant, avec eux et avec les filets intercalaires, des mailles généralement carrées; il n'y a presque aucune aspérité à l'intersection des cordons et des plis.

Ouverture assez étroite, tronquée à l'extrémité antérieure, arquée surtout en arrière, à bords à peu près parallèles; labre vertical, non bordé à l'extérieur, garni de crénelures tranchantes et écartées, qui correspondent — de deux en deux — aux cordons de la surface dorsale, quoique avec une saillie plus forte. Les crénelures columellaires, plus proéminentes en arrière qu'au milieu, correspondent exactement aux cordons pariétaux; mais les six dernières, du côté antérieur, sont nettement discordantes, et elles se prolongent à l'intérieur sur la dépression columellaire qui est lisse.

Dim. Longueur, 25 mill.; diamètre, 11 mill.

R. D. Bien que *C. elegans*, du Lutécien, soit assez variable, son diamètre n'atteint jamais les deux tiers de sa longueur, tandis que — chez *C. Girauxi* —

il dépasse notablement ce rapport. En outre, les crénelures du labre et du bord columellaire correspondent beaucoup plus régulièrement aux cordons sur *C. Giraux*i qui se distingue surtout par son cou moins atténué, par sa dépression columellaire beaucoup plus visible; enfin à l'extrémité apicale, l'ornementation se prolonge plus que chez *C. elegans* dont le sommet est marqué par une callosité lisse. Toutes ces différences, dont la constance ressort de la comparaison de plusieurs échantillons, justifient la création d'une mutation bien distincte.

Loc. Vendrest, type (Pl. III), coll. Cossmann (don de M. Giraux).

162-25. — Cypræa (*Cyprædia*) **vendrestensis** Cossm., 1912. Pl. III. BART. 1913. *Iconographie*, t. II, Pl. LXV.

Taille moyenne; forme ovoïde, peu ventrue; spire involvée et invisible. Dernier tour formant toute la coquille, un peu prolongé en arrière au delà de l'extrémité apicale, atténué coniquement, mais non excavé à la base, de sorte que le cou n'est pas nettement dégagé. Ornementation composée de nombreux filets spiraux, assez régulièrement écartés, un peu effacés sur le dos, croisés par des accroissements crépus, surtout visibles dans les intervalles; une zone lisse entoure la région apicale.

Ouverture relativement large, arquée en arrière, tronquée à l'extrémité antérieure; labre un peu plus convexe, faiblement bordé à l'extérieur, incliné à gauche de l'axe vers la troncature basale, aminci par une échancrure interne vers le sommet; il est marqué à l'intérieur par des crénelures marginales qui correspondent exactement aux cordonnets de la surface dorsale, quoique plus proéminents que ces derniers; crénelures columellaires écartées de deux en deux sur les cordonnets; les quatre dernières, du côté antérieur, sont isolées et discordantes, elles ne se prolongent pas sur la dépression columellaire interne, qui est lisse.

DIM. Longueur, 17.5 mill.; diamètre, 10 mill.

R. D. C'est dans le voisinage de *C. sulcosa* que vient se placer cette nouvelle mutation qui s'en distingue par sa forme un peu plus ventrue, par son ouverture beaucoup plus large et plus arquée, par sa base moins excavée et plus conique, par ses cordonnets moins serrés, plus effacés sur le dos, par ses crénelures plus proéminentes sur la région columellaire, par sa dépression interne plus visible. Elle n'a ni la taille, ni l'ornementation, ni les crénelures serrées de *C. Sophiæ* dont la rapprocherait son ouverture un peu élargie.

D'autre part, si on la compare à *C. interposita*, du Cuisien, on s'aperçoit de suite que sa forme est moins olivoïde, dépourvue du cou allongé de l'espèce précitée, et que son ornementation beaucoup moins saillante n'a aucune analogie.

C'est donc encore une mutation auversienne que nous avons cru devoir séparer ici.
Loc. Vendrest, type (Pl. III), coll. Cossmann. (Recueilli par M. Giraux.)

167-7'. — Eutritonium (*Sassia*) **colubrinum** [Lamk.].
VAR. **vitiusculense** [Pezant]. Pl. VI. LUT.
1910. *Triton vitiusculensis* Pez., *Coq. foss. Parnes*, p. 14, pl. XII, fig. 12.

« Cette variété, qui a exactement le galbe et la grandeur du type, en diffère par une ornementation absolument particulière. Sur chaque tour quatre ou cinq carènes beaucoup plus régulières que les cordons du type forment une demi-perle à la rencontre de nombreuses côtes verticales qui augmentent régulièrement de nombre entre chaque varice depuis le sommet jusqu'à la base ; l'intervalle entre chaque rang de perles est finement strié transversalement, et entre chaque perle le sommet de la carène est bifide. La columelle porte les mêmes rides et le labre est denté de même, seulement chaque denticule est simple au lieu d'être bifide comme dans le type. »

DIM. Longueur, 27 mill.; diamètre, 12 mill.
LOC. Hérouval (les Vignettes), deux spécimens ; type (Pl. VI), coll. Pezant. Parnes (couche n° 3), même collection.

169bis-7. — Muricopsis acuticostatus, Staadt, Pl. III. THAN.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille assez grande; forme biconique, un peu trapue, spire composé de sept tours médiocrement convexes, munis de six côtes axiales extrêmement minces et tranchantes, se correspondant d'un tour à l'autre en se terminant en arrière par une épine aiguë qui surplombe la suture, croisées dans leurs intervalles par une demi-douzaine de cordons spiraux très obsolètes. Dernier tour, grand, supérieur aux deux tiers de la longueur totale, cerclé par des cordons plus visibles que ceux de la spire, à base excavée sur laquelle se prolongent les côtes axiales jusqu'au cou du canal que surmonte un bourrelet tubulé par les accroissements. Ouverture arrondie, assez grande, terminée en avant par un canal étroit, un peu recourbé ; labre épais, bordé extérieurement par une varice foliacée, muni à l'intérieur de quatre ou cinq denticulations peu saillantes; columelle excavée à sa partie postérieure, tordue en avant, où elle porte deux rides effacées sur la plupart des échantillons ; bord columellaire bien appliqué au milieu, détaché du cou et réfléchi sur le canal.

Dim. Longueur, 28 mill.; diamètre, 14 mill.

R. D. Cette espèce se distingue facilement de toutes ses congénères de Bassin de Paris par ses côtes peu nombreuses, très aiguës. *M. multistriatus*, Desh. du même niveau, qui n'atteint jamais une aussi grande taille, est beaucoup plus étroit, avec une spire plus allongée, munie de côtes bien plus nombreuses (seize à dix-huit) muriquées par des cordons spiraux mieux marqués.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, assez commun; type (Pl. III), coll. Staadt.

171bis-**2**. — **Urosalpinx cuisense** Cossm. Pl. III. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, Pl. LXV.

Test épais. Taille très petite; forme trapue, buccinoïde; spire courte, à galbe conique; protoconque lisse, obtuse; quatre tours convexes, subétagés, séparés par des sutures linéaires; leur hauteur n'atteint guère que le tiers de leur largeur; ornementation composée de deux gros cordonnets spiraux et médians; la rampe située au-dessus de la suture est déclive et les lamelles axiales qui croisent les cordonnets s'y infléchissent antécurrentes en faisant un coude dont les emboîtements successifs simulent un filet spiral, mais discontinu.

Dernier tour égal aux trois huitièmes de la hauteur totale, arrondi à la phériphérie de la base sur laquelle on compte huit cordonnets spiraux, croisés par des lames d'accroissement assez écartées et festonnées à leur intersection; la base est excavée vers le cou qui est droit, orné de cordons enroulés et crénelés, muni en avant d'un très faible bourrelet aplati. Ouverture piriforme, terminée en avant par un canal rétréci et infléchi; labre épais, un peu oblique, muni à l'intérieur de six tubercules distants du contour qui est seulement lacinié, avec une gouttière interne, correspondant à l'angle inférieur du dernier tour, au-dessus de la rampe; extérieurement, le labre est bordé de feuillets crépus comme les *Muricidæ*; columelle lisse, excavée, infléchie à l'origine du canal; bord columellaire calleux, appliqué sur le cou, portant en saillie la trace du bourrelet.

Dim. Hauteur, 7 mill.; diamètre, 4.5 mill.

R. D. Par son galbe et son ornementation, cette espèce ressemble plus à un *Tritonidea* qu'à *Urosalpinx defossum*; mais elle n'a pas de rides columellaires, et ses lamelles muriquées n'ont aucune analogie avec les côtes de *Tritonidea*. J'ai conservé à cette coquille le n° **171**bis-**2** qui avait été appliqué à *Bucc. dilatatum* Baudon (*Iconographie*, t. II, pl. XXXVI) dont le classement dans le Genre *Urosalpinx* me paraît encore très douteux.

Loc. Cuise, unique (Pl. III), coll., Ninck.

171bis-3. — Urosalpinx Bonneti Cossm. Pl. III. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille moyenne; forme assez élancée, fusoïde; spire un peu allongée, à galbe conique; six ou sept tours convexes, dont la hauteur atteint presque la moitié de la largeur, séparés par des sutures profondes, ornés d'une quinzaine de côtes axiales, sublamelleuses, écartées, et de six ou sept cordonnets spiraux, serrés, réguliers, que l'usure du test fait paraître bifides. Dernier tour égal aux trois cinquièmes de la hauteur totale, ovale à la base qui est ornée comme la spire et excavée vers le cou; celui-ci porte un bourrelet très peu proéminent, guilloché par les accroissements de l'échancrure du canal; fente ombilicale très étroite, tout à fait en avant. Ouverture en forme de pépin, rétrécie à la naissance du canal qui est un peu long, obliquement infléchi à droite; labre à peu près vertical, taillé en biseau et évasé vers l'extérieur, épaissi à l'intérieur et muni de huit à dix crénelures obtuses; columelle lisse, excavée, tordue à l'origine du canal; bord columellaire peu épais et étroit, détaché du cou.

Dim. Longueur, 24 mill.; diamètre, 7.5 mill.

R. D. Il n'est pas possible de confondre cette coquille avec *U. defossum*, son ancêtre, qui est plus ventru et dont le dernier tour est beaucoup plus grand, par rapport à la longueur de la spire. D'autre part, *U. dilatatum*, du Lutécien, qui a presque les mêmes proportions, a le dernier tour plus dilaté, de sorte que son ouverture est beaucoup plus large que celle d'*U. Bonneti*; en outre, l'ornementation de la coquille lutécienne est différente, avec des côtes plus nombreuses et plus arrondies, les tours subanguleux au milieu, etc.

Loc. Quoniam (le Ruel), type unique (Pl. III), coll. Bonnet. — Couche à *Pholadomya ludensis*.

171bis-4. — Urosalpinx Baudoni Cossm. Pl. VI. LUT.

1853. *Buccinum dilatatum* Baudon (*non* Quoy et Gaimard).

1913. *Iconographie*, t. II, pl. XXXVI.

Obs. Je suis en mesure de donner une meilleure figure de cette coquille d'après un individu moins roulé et plus complet que celui de Saint-Félix qui m'avait été communiqué au moment de l'impression du second volume de l'*Iconographie*.

C'est une coquille muriciforme, biconique, à spire étagée, dont les tours sont subcarénés en arrière et ornés d'une douzaine de côtes axiales, muriquées, croisées par trois cordons spiraux, avec de fines lamelles dans les interstices. Le dernier tour atteint presque les trois

quarts de la hauteur totale, sa carène inférieure est subépineuse, et il y a trois cordonnets sur la rampe déclive, un peu excavée, qui est comprise entre cette carène et la suture; au-dessus de la carène, il y a une douzaine de cordonnets spiraux et les costules s'atténuent en formant de petits crochets sur les cordons qui s'enroulent obliquement sur le cou excavé, jusqu'au bourrelet garni d'accroissements transverses et muriqués. Ouverture longue, piriforme, terminée par un canal tordu, et munie — dans l'angle inférieur — d'une gouttière superficielle; columelle excavée en arrière, puis coudée et subplissée à l'inflexion du canal; bord columellaire assez large, mince et vernissé.

Dim. Longueur, 15.5 mill.; diamètre mesuré sur la carène, 8 mill.

R. D. Cette coquille, décrite comme *Buccinum* par Baudon, ne pouvait conserver le nom *dilatatum* préemployé; toutefois, dans le quatrième volume du *Catalogue* (p. 149), j'avais ajourné la correction de nomenclature, parce que je réunissais à tort cette espèce avec *Sipho polysarcus*, me fondant sur la figure défectueuse qu'en a donnée l'auteur. Or, de l'examen d'un plésiotype communiqué par M. Pezant au moment de l'impression de l'*Iconographie*, il résulte que la coquille de Baudon est un *Urosalpinx* distinct de ceux que l'on connaît dans le Bassin de Paris et qu'il y a lieu, par suite, de lui donner un nom nouveau.

Loc. Saint-Félix, topotype de l'*Iconographie*, coll. Pezant; Houdan (Moulin de Vaux), plésiotype (Pl. VI), coll. Cossmann.

171ter-**3**. — **Trophon** (*Trophonopsis*) **aulacophorus** Cossm. Pl. III. cuis.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille assez petite; forme plus ou moins élancée; spire médiocrement allongée, à galbe subconoïdal; protoconque lisse, comportant un petit nucléus globuleux et dévié; six tours à peine convexes, dont la hauteur égale environ la moitié de la largeur, étagés par une rampe excavée au-dessus de la suture qui est en outre très profonde; ornementation formée de nombreux plis axiaux, fortement muriqués à l'intersection non seulement des trois cordons spiraux qui existent sur chaque tour, mais encore des funicules intercalaires et moitié moins saillants que les cordons principaux. Dernier tour à peu près égal aux deux tiers de la hauteur totale, arrondi à la base imperforée, et orné comme la spire jusque sur le cou excavé que surmonte un étroit bourrelet encadré de deux arêtes obliques et guilloché par les accroissements de l'échancrure; on y compte une quinzaine au moins de cordonnets spiraux, sur lesquels les plis axiaux se relèvent en écailles

finement muriquées et festonnées. Ouverture mutilée; la columelle est fortement tordue et infléchie en avant.

Dim. Longueur, 10 mill.; diamètre basal, 5 mill.

R. D. Bien que je n'aie eu en communication que deux spécimens incomplets de cette coquille, et qu'ils ne soient pas identiques dans leurs proportions ni dans leur ornementation, je n'hésite pas à y voir une espèce complètement nouvelle pour le Bassin de Paris, et bien distincte de *T. jucundus* Desh. par des plis plus serrés ainsi que par son canal beaucoup plus tordu, mais surtout par la rampe spirale qui borde la suture et qui est identique chez ces deux spécimens. Par ses proportions, par son canal tordu et par son ornementation, *T. audacaphorus* ressemble beaucoup à une espèce du Pliocène de Karikal que j'ai décrite et figurée sous le nom *T. Bonneti* (à ne pas confondre avec *Urosalpinx Bonneti* ci-contre); toutefois l'espèce de Cuise s'en distingue par sa rampe et par ses écailles plus muriquées. Cette nouvelle espèce fait reculer, jusqu'à l'Éocène inférieur, l'apparition authentique du genre *Trophon* : son nucléus embryonnaire est bien conforme à la figure 3 (p. 53) que j'ai publiée dans la cinquième livraison de mes *Essais de Paléontologie comparée*; mais le nombre des tours lisses de la protoconque est moindre que chez *T. hypsellus* Tate, de l'Éocène d'Australie; l'accélération est plus rapide.

Loc. Cuise, deux individus, coll. Ninck.

179-1'. — Tritonidea sub-Andrei [d'Orb.].

Mut. **cuisensis**, Cossm. Pl. III. CUIS.

1913 *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

R. D. Conformément à l'exemple de Deshayes et faute de matériaux probants, j'ai toujours confondu jusqu'ici la forme des sables de Cuise avec la forme typique du Bartonien; or un spécimen — recueilli à Cuise par M. Ninck — m'a permis de constater que c'est une mutation distincte, qui pourrait même être érigée en espèce si l'on vérifie ultérieurement que les différences ci-après signalées sont constantes.

T. cuisensis diffère du type bartonien par son ornementation qui comporte des sillons beaucoup plus serrés sur la base, les cordelettes spirales sont plus fines sur la partie convexe et elles ne reprennent leur grosseur et leur espacement que sur la partie excavée du cou qui avoisine le bourrelet, de sorte que le contraste est frappant. D'autre part, sur la columelle beaucoup moins infléchie en avant, il y a seulement deux rides obsolètes et transverses, l'antérieure deux fois plus large que la postérieure, tandis que c'est l'inverse chez tous les *T. sub-Andrei* du Guépelle. On remarque aussi que le bourrelet qui surmonte la suture est plus saillant, plus arrondi et quadrifide. Les autres caractères sont identiques.

Il serait intéressant de vérifier maintenant si les échantillons du Lutécien précédemment rapportés à la même espèce, se rapprochent plutôt de la forme ancestrale de Cuise, ou de la forme typique supraéocénique.

Loc. Cuise, unique (Pl. III), coll. Ninck.

179-15 — Tritonidea (*Cantharus*) **copolygona** Pez. LUT. BART.

(= *Fusus polygonus* Lamk. *non* Gmelin).

1908. Pezant, *Coq. foss. Monnev.*, p. 13.

Obs. Cette rectification de nomenclature avait échappé jusqu'à présent, il y a lieu

de reprendre le nom proposé par M. Pezant, qui a d'ailleurs l'avantage de ne modifier que légèrement toutes nos étiquettes.

179-17. — Tritonidea rarisulcata [Desh.]. Pl. III. BART.

Obs. Cette espèce n'a pas été figurée à sa place dans l'*Iconographie*, et ce n'est que sur la planche LXV du Supplément que j'ai pu faire reproduire deux petits spécimens de Monneville (coll. Pezant) dont l'un porte deux faibles rides columellaires, tandis qu'elles sont presque effacées sur l'autre individu dont le canal est d'ailleurs plus intact. Les côtes axiales et le bord du labre sont finement crépues comme chez les *Muricidæ*, et le canal est plus allongé que chez les autres *Tritonidea*. Il est donc probable que cette espèce est plutôt un *Muricopsis ;* cette question est à reviser avec des spécimens de plus grande taille.

179-21. — Tritonidea Nincki Cossm. Pl. III. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille petite; forme buccinoïde, biconique, ventrue; spire subétagée, composée de six tours convexes, dont la hauteur égale le tiers de la largeur, séparés par des sutures profondes, quoique linéaires. Trois cordonnets spiraux, le médian plus proéminent, et dans les intervalles, de fines stries décussées par des lignes d'accroissement excessivement serrées. Dernier tour à peu près égal aux deux tiers de la hauteur totale, subanguleux, à base arrondie, ornée comme la spire et excavée vers le cou, qui est recourbé et qui porte un faible bourrelet garni de stries obliques et serrées. Ouverture piriforme, terminée en avant par un canal médiocrement rétréci et échancré sur le cou; labre à peu près vertical, orné de sept plis internes et écartés; columelle en *S*, avec deux rides perlées, assez proéminentes, au milieu ; bord columellaire peu calleux, mais bien limité.

Dim. Longueur, 11 mill.; diamètre, 6 mill.

R. D. Cette espèce ne se rapproche d'aucune de celles que nous connaissons dans le Bassin de Paris, et cependant ses caractères sont bien ceux du Genre *Tritonidea*. Celle qui s'en écarte le moins est *T. sulcata*, du Cuisien; mais l'ornementation de *T. Nincki* est tout à fait différente et ses tours sont plus convexes.

Loc. Le Guépelle, unique (Pl. III), coll. Ninck.

180-1. — Pisania plicatula [Desh.]. BART.

= *Austrofusus plicatulus* Desh.
= *Pisania subdentata* Cossm.

Obs. Ainsi que l'a indiqué M. Pezant, l'espèce que j'ai décrite sous le nom *Pisania subdentata* n'est autre que *Fusus plicatulus* Desh. (**186-2** *Siphonalia plicatula* supprimée dans l'*Iconographie*, légende de la planche XXXVIII); en effet, quand la coquille n'est pas adulte, la dent pariétale ne semble pas formée. Cette

espèce a été très mal figurée dans l'Atlas de Deshayes ; aussi « l'embarras de choisir un Genre » qui fait conclure par M. Pezant qu'il y a lieu de réunir toutes ces coquilles au vieux Genre *Fusus*, n'existe en réalité que quand on se trouve en présence de mauvais spécimens ou de mauvaises figures, telles que celle de *F. plicatulus* Desh.

180-2. — Pisania hermonvillensis Cossm. Pl. VI. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille moyenne ; forme ovoïdo-conique ; spire peu allongée, à galbe conoïdal ; six ou sept tours un peu convexes, dont la hauteur égale les deux cinquièmes de la longueur moyenne, séparés par des sutures linéaires, vaguement ornés de plis axiaux qui s'effacent sur les derniers tours, et de quelques cordonnets spiraux qu'on n'aperçoit guère que vers la partie inférieure de chaque tour de spire. Dernier tour supérieur aux deux tiers de la hauteur totale, excavé vers le cou qui est assez élevé ; sa surface — ornée, en arrière, de quelques cordons spiraux très obsolètes et inéquidistants, dont deux surtout sont séparés par une dépression un peu plus large — est complètement lisse au milieu et sur la base, jusqu'au bourrelet très peu proéminent et mal limité qui s'enroule sur le cou.

Ouverture en pépin, rétrécie en arrière par une étroite gouttière, obliquement atténuée en avant où elle est assez profondément échancrée sur le cou ; labre peu épais, excavé en arrière, quoique antécurrent vers la suture, convexe en avant ; columelle arquée au milieu tordue ou infléchie vers le canal ; dent pariétale peu proéminente contre la gouttière postérieure ; bord columellaire étroit et vernissé, appliqué sur le bourrelet du cou.

Dim. Longueur, 17 mill. ; diamètre, 7.5 mill.

R. D. Cette coquille — qui avait échappé jusqu'à présent aux recherches des collectionneurs — appartient bien au Genre *Pisania* à cause de sa dent pariétale, et non au Genre *Cominella*, parce qu'elle n'a pas de carène autour du bourrelet du cou. Elle se distingue de *P. subdentata* Cossm. (= *T. plicatula* Desh.) par sa forme plus élancée et par son dernier tour moins élevé, ainsi que par son ouverture plus courte, plus atténuée vers le canal.

Loc. Hermonville, pas très rare ; type figuré (Pl. VI), coll. Staadt.

182-1. — Metula (*Celatoconus*) **codecussata** [Pezant]. LUT. BART.
(= *Buccinum decussatum* Lamk., *non* Gmelin).

1910. *Buc. codecussatum* Pezant, *Coq. foss. Parues*, p. 13, pl. XIII, fig. 9.

Obs. Lamarck n'avait pas cru devoir donner un autre nom à sa coquille, pensant

que personne ne la confondrait avec celle de Gmelin, dont il dit que c'est « un casque ». M. Pezant a persisté, malgré Lamarck, à débaptiser son espèce. Dont acte, mais c'était bien superflu !

186-14. — Siphonalia arctata Staadt. Pl. III. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille petite; forme étroite, fusoïde; spire conique, à tours convexes, subanguleux, ornés de sept côtes axiales pincées, droites, se correspondant d'un tour à l'autre, croisées par six ou sept cordonnets spiraux entre lesquels il existe un filet intercalaire beaucoup plus fin; le cordonnet du milieu est un peu plus saillant et rend les tours vaguement anguleux; suture linéaire ondulée par les côtes, surmontée d'un petit bourrelet très étroit. Dernier tour grand, à base arrondie, excavée, ornée de sillons égaux, terminée par un cou droit et court. Ouverture ovale, se resserrant en avant où elle forme un canal court, un peu incliné à droite; columelle faiblement exavée, bord columellaire bien limité en arrière, indistinct en avant.

Dim. Longueur approximative, 12 mill.; diamètre, 4 mill.

R. D. Cette espèce se rapproche beaucoup de certaines formes de *S. Ludovici* de Rainc., dont elle se distingue principalement par ses côtes plus minces, plus saillantes sur lesquelles des filets axiaux moins réguliers, plus tranchants découpent de petites arêtes aiguës. Enfin son labre est lisse intérieurement et son canal plus droit que celui de l'espèce cuisienne.

Publiée dans l'*Iconographie* (t. II, suppl., pl. LXV) sous le n° **186-24**, cette espèce vient reprendre ici le n° **186-14** devenu vacant par le motif que *Siphonalia scalata* Cossm. n'est autre que le jeune âge de **Trit. crassilabrum** (**179-10**), comme on peut s'en rendre compte en comparant les figures sur les planches XXVII et XXVIII de l'*Iconographie*. Rappelons également que **186-23** ayant été supprimé (App. III, p. 48), le Genre *Siphonalia* (**186**) ne comprend que seize espèces.

188-3. — Suessionia altera Cossm. *nov. sp.* LUT.

Taille petite; forme buccinoïde, ovoïdo-conique; spire courte, à galbe conoïde; protoconque lisse, mamillée, à nucléus non dévié, composée de trois tours subglobuleux; quatre autres tours convexes, dont la hauteur atteint la moitié de la largeur, séparés par des sutures linéaires et ondulées, que borde en dessus un mince bourrelet peu saillant; ornementation composée d'une quinzaine de costales axiales, courbes et assez écartées, un peu plus épaisses au milieu qu'en arrière, croisées et crénelées, par six cordonnets spiraux, presque équidistants, sauf les deux inférieurs qui sont plus serrés.

Dernier tour supérieur à la moitié de la hauteur totale, arrondi et convexe à la base qui n'est excavée que vers le cou trapu ; les costules s'atténuent et disparaissent vers cette région excavée, mais les cordonnets y persistent avec régularité, puis ils s'enroulent obliques et serrés sur le cou qui forme un bourrelet très obsolète. Ouverture piriforme, terminée en avant par un canal court et assez large, tronqué plutôt qu'échancré à son extrémité; labre incurvé, épaissi par la dernière costule, plissé à l'intérieur; columelle lisse et d'abord droite, obliquement tordue à la naissance du canal; bord columellaire étroit et un peu calleux, bien appliqué sur le cou.

Dim. Longueur, 6.5 mill.; diamètre, 2.5 mill.

R. D. Cette mutation ressemble évidemment beaucoup à *S. exigua* Desh., du Cuisien ; mais on l'en distingue par ses côtes axiales plus écartées, par ses cordonnets moins nombreux, par son canal plus brièvement tronqué. Elle forme la transition entre l'espèce cuisienne et celle du Bartonien, *S. inæquilirata* Cossm. qui est plus conique et moins régulièrement funiculée.

Loc. Vaux (près Houdan), quatre spécimens, coll. Cossmann, recueillie par feu Bonnet. (Figure à publier ultérieurement.)

191-3. — Melongena (*Pugilina*) **subcarinata** Lamk. BART.

1908. *M. Palissyi* Pez., *Coq. foss. Monnev.*, p. 11.

Obs. D'après M. Pezant, Deshayes a mal interprété l'espèce de Lamarck, qui ne serait autre que *M. muricoides*, et dont le type ne provenait nullement de Mortefontaine, de sorte qu'il faudrait donner un nom nouveau à la coquille de l'Éocène supérieur. Malheureusement pour cette rectification et pour Bernard Palissy qui en est la victime inconsciente, *Fusus subcarinatus* et *F. muricoides* ont été décrits et figurés, par Deshayes, d'une manière très précise, ce qui enlève toute valeur aux tentatives de restitution que l'on peut ultérieurement essayer de faire d'après de courtes diagnoses ou d'après les vélins — non publiés — de Lamarck. Il n'y a donc rien à changer aux dénominations acceptées depuis quatre-vingts ans.

195bis-6. — Janiopsis (?) **Micheleti** [Pezant]. Pl. VI. BART.

1908. *Latirus Micheleti* Pez., *Coq. foss. Monnev.*, p. 11, pl. VI, fig. 15.

« Voisine de *F. funiculosus* Lk., ses côtes sont beaucoup plus accentuées et moins nombreuses; très obliques, elles donnent à la spire un aspect tordu. Le canal s'effile davantage à son extrémité et est d'une moindre longueur. Les tours portent un bourrelet bifide surmontant quatre petits cordonnets transverses en rampe déclive, suivis de trois cordons plus forts avec un intercalaire dans les intervalles; les gros cordons s'élargissent sur le dos des côtes; toute la

surface, sauf les gros cordons, est quadrillée par les accroissements. A la base, il y a un quatrième cordon simulant la chaînette des *Borsonia*; il est surmonté de trois cordons fins et suivi de deux autres en dessous. Ensuite les cordons s'alternent en grossissant et s'enroulent autour du canal. La columelle porte deux plis obliques assez forts que, sur un échantillon troué, on peut suivre jusqu'à l'origine de la spire. Le labre est crénelé intérieurement. »

Dim. Longueur, 16 mill.; diamètre, 6 mill.

R. D. Cette espèce — dédiée à Michelet, l'historien universel, commentateur de notre grand Lamarck — diffère de *J. funiculosa*, non seulement par les caractères indiqués au début de la diagnose ci-dessus, mais encore par sa forme plus élancée et par ses plis columellaires plus obliques; le canal est moins tordu, de sorte que l'on pourrait se demander si cette espèce ne devrait pas plutôt rester dans le Genre *Lathyrus* où l'auteur l'a placée, la rapprochant à tort de *L. funiculosus* qui est un *Janiopsis* certain.

Loc. Monneville, rare; type (Pl. VI), coll. Pezant. Le Ruel, *fide* Pezant.

198-1. — Clavilithes longævus [Solander]. BART.

1911-1913. *Iconographie*, pl. XL et pl. LXV.

R. D. Je crois utile de revenir encore sur la question des gros *Clavilithes* qui a été traitée dans le précédent Appendice (p. 83) et qui a reçu récemment l'appoint des nouvelles récoltes faites par M. Giraux dans le Bartonien de Vendrest.

Cette espèce atteint, dans l'Est du Bassin de Paris, une taille comparable à celle des individus de Barton pour lesquels M. Grabau a proposé à tort le nom de *Solanderi*, alors que la figure 40 (pl. II) de l'ouvrage de Brander représente précisément la forme typique de *Murex longævus*; la race *scalaris* Lamk. — que l'on connaissait seule dans le Bassin de Paris jusqu'à présent — ne se distingue des gros *longævus* que par sa taille moitié moindre à l'âge adulte, mais tous les autres caractères sont semblables, notamment l'excavation du cou de la base, à la naissance du canal, la forte saillie carénée de la rampe du dernier teur, les proportions de la spire, la longueur relative du canal, etc.

Au contraire, la mutation ancestrale *C. maximus* Desh. se distingue des gros *longævus* de Vendrest par l'absence de carène saillante à la périphérie de la rampe des tours de spire qui sont moins élevés, de sorte que le spire est généralement plus courte chez *C. maximus*; l'excavation du cou est, en outre, un peu moins subite chez ce dernier.

Enfin, il y a une série d'individus, du gisement de Vendrest, chez lesquels la spire s'allonge davantage, tandis que la carène de la rampe suprasuturale s'atténue comme chez *C. maximus*; on constate la même transformation chez un grand nombre de spécimens de Barton: ce sont ceux-là que représente la figure 93 de la planche VIII, dans l'ouvrage de Brander; toutefois ces spécimens ne sont jamais aussi étroits que ceux — plus rares — pour lesquels j'ai proposé le nom de race *macrospira* (**198-4**, pl. XL de l'*Iconographie*).

198-4. — Clavilithes macrospira Cossm. BART.

1911-1913. *Iconographie*, pl. XL.

Obs. Un seul des individus de Vendrest m'a paru pouvoir se rapporter à cette race, car il a complètement le galbe étroit de l'individu du Fayel qui a servi de type à l'établissement de cette espèce ; comme il est très usé, je ne l'ai pas fait figurer dans le supplément de l'*Iconographie*, quoi qu'il ait conservé une partie de son canal qui faisait complètement défaut chez le type. A Barton, le passage de *C. longævus* à cette race *macrospira* est beaucoup plus graduel, de sorte que l'on peut hésiter à y voir une race réellement distincte; en tous cas, les individus extrêmement étroits y sont très rares.

198-5°. — Clavilithes conjunctus [Desh.].

Var. **Girauxi** Cossm. Pl. VIII. BART.

1913. *Inconographie*, t. II, pl. LXV.

R. D. J'ai déjà signalé dans l'Appendice IV (p. 83) une mutation *Houdasi* de l'espèce lutécienne de Deshayes : elle est caractérisée par sa spire un peu trapue, par ses tours peu convexes, à flancs presque aplatis, surtout par le léger bourrelet qui accompagne les sutures; mais elle a le cou de la base très excavé comme *C. conjunctus*, et par là, elle diffère complètement de *C. parisiensis* dont la base est plus déclive.

A Vendrest, on trouve une race de *C. Houdasi* à laquelle il me semble qu'on peut attribuer un nom distinct *Girauxi* et dont j'avais déjà recueilli un échantillon à Antilly (Oise): cette race est caractérisée par ses tours particulièrement convexes, surtout au-dessus des sutures auprès desquelles il n'y a pas de rampe spirale; l'individu figuré est même extraordinairement ventru, la moyenne des autres spécimens l'est un peu moins. Tous les autres caractères sont d'ailleurs identiques.

201-6. — Fusus aratus Staadt. Pl. III. THAN.

Taille moyenne; forme étroite; spire allongée, à galbe conique; neuf tours convexes dont la hauteur est un peu supérieure à la moitié de la largeur, séparés par une suture profonde, mais non canaliculée. Ornementation composée d'environ treize côtes arrondies, obsolètes, s'étendant d'un esuture à l'autre et croisées par onze cordons équidistants, égaux à leurs intervalles, et dont trois, les deuxième, quatrième et sixième par en haut, sur chaque tour, sont un peu plus saillants; entre les côtes, on distingue de nombreux plis d'accroissement, très fins, particulièrement visibles sur le dernier tour qui est très grand, égal aux sept onzièmes de la hauteur totale; base excavée et ornée de cordonnets qui persistent jusqu'à l'extrémité du canal. Ouverture étroite, terminée par un canal long, effilé, rectiligne; labre lisse à l'intérieur; columelle droite, bord columellaire indistinct.

Dim. Longueur, 42 mill.; diamètre, 11 mill.

R. D. Premier représentant connu du Genre *Fusus* dans le Paléocène parisien, cette espèce ne peut être comparée qu'à *F. porrectus* Sol. ou *F. unicarinatus* Desh. dont elle se distingue aisément par ses cordons spiraux plus nombreux, ses côtes axiales obtuses, ses tours non anguleux. *F. Heberti*, du Montien de la Belgique, ainsi que les espèces du « Midway stage » des États-Unis, figurées par M. Gilb. D. Harris, ont les tours anguleux, et le détail de leur ornementation est trop différent pour qu'il soit utile de faire un rapprochement avec notre nouvelle espèce.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, unique (Pl. III), coll. Staadt.

202e Genre : MITRA.

Sous-Genre : Pseudocancilla Staadt, 1913.

Forme élancée, élégamment cancellée; base munie d'un bourrelet sur le cou; columelle munie de huit ou neuf plis obliques et équidistants. Génotype : *Mitra restifera n. sp.*, ci-après décrite.

202-24. — Mitra (*Pseudocancilla*) **restifera** Staadt. Pl. III. THAN.

Jolie coquille, étroite, fusiforme, à spire longue, conique, aigue; protoconque petite, lisse, composée de deux tours, à nucléus obtus; sept tours de spire convexes, séparés par une suture canaliculée et étagée. Une vingtaine de petites côtes axiales verticales, très minces — en se croisant, sur chaque tour, avec cinq cordons spiraux dont le postérieur est bifide et entre lesquels on distingue un filet plus fin, — produisent des granulations et forment un élégant treillis à mailles carrées. Dernier tour égal aux trois cinquièmes de la hauteur totale, s'atténuant jusqu'à la base ornée comme la spire, excavée sur le cou du canal qui porte un bourrelet orné de quelques filets obliques; ouverture très étroite; columelle tordue, inclinée à droite; bord columellaire distinct, se terminant en pointe effilée contre le bourrelet du cou, garni sur la plus grande partie de sa hauteur de neuf plis égaux, équidistants, à peine visibles, mais qu'il ne faut cependant pas considérer comme le simple prolongement des cordonnets spiraux de la base, car ils sont plus saillants sur l'axe columellaire des tours précédents ainsi que l'on peut s'en rendre compte sur un exemplaire mutilé.

Dim. Longueur, 18 mill.; diamètre, 6 mill.

R. D. Cette coquille dont la forme et l'ornementation sont semblables à celle de *Cancilla*, s'en distingue par ses plis columellaires beaucoup plus nombreux,

extrêmement fins et serrés. Ce caractère nous a paru motiver la création d'une Section nouvelle à laquelle il y a également lieu de rapporter *M. Omalii* et *M. Dewalquei*, Br. et Corn., du Montien de Belgique. Cette dernière, qui se rapproche beaucoup de l'espèce parisienne, s'en distingue toutefois par sa forme plus trapue, son dernier tour beaucoup plus grand, sa spire conoïdale, bien plus courte, ses côtes axiales plus saillantes que les filets longitudinaux. Il est probable que *M. brachyspira*, Cossm. et Piss., de l'Éocène inférieur de Ranikot, dans le Sind, appartient à la même Section.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, type et un fragment (Pl. III), coll. Staadt.

262bis-11. — Conomitra Nincki Cossm. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille assez grande pour ce Genre; forme olivoïdo-conique; spire peu allongée, à galbe faiblement conoïdal; six ou sept tours à peine convexes, dont la hauteur n'atteint pas la moitié de la largeur, séparés par des sutures profondes et subétagées; surface lisse, vaguement marquée çà et là par quelques lignes d'accroissement incurvées. Dernier tour presque égal aux deux tiers de la hauteur totale, ovale à la base qui est légèrement excavée en avant vers le cou un peu allongé et faiblement gonflé; sur le cou s'enroulent des filets obsolètes et très serrés. Ouverture étroite, subrhomboïdale, à bords presque parallèles, munie d'une petite gouttière dans l'angle inférieur, tronquée et un peu échancrée à son extrémité antérieure; labre peu épais, à peu près vertical, avec une très faible sinuosité au dessus de la suture; columelle non excavée, portant quatre plis, l'antérieur faible et oblique, les deux suivants croissants et plus transverses, l'inférieur un peu moins saillant et plus mince; bord columellaire un peu calleux en avant, bien appliqué sur le cou.

Dim. Longueur, 15 mill.; diamètre, 6 mill.

R. D. C'est surtout à *M. cancellina* qu'on doit comparer cette espèce qui s'en distingue toutefois par sa forme moins étroite, par sa spire plus courte, par ses tours moins convexes, plus étagés, par ses plis moins épais et beaucoup plus proéminents, par son labre non plissé à l'intérieur. Cette coquille, ainsi que *M. cancellina* qui a été classée comme *Fusimitra*, s'écarte autant des vrais *Fusimitra* que des vrais *Conomitra* : le cou ne porte pas nettement de pli spiral, dans le prolongement des plis columellaires, mais il est un peu plus gonflé que chez *Conomitra s. stricto*. Je me borne à signaler ces différences légères.

Loc. Le Guépelle, unique, coll. Ninck.

202ter-13. — Turricula (*Fusimitra*) **Plateaui**, Staadt. Pl. III. THAN.

Taille petite; forme fusoïde, un peu trapue; spire courte, à galbe

conique; embryon formé d'un bouton lisse et globuleux; spire composée de cinq tours étroits, légèrement convexes, étagés au dessus de la suture qui est faiblement canaliculée; toute la surface est couverte de sillons égaux, équidistants, un peu plus étroits que leurs interstices, sans aucune trace d'ornementation axiale; dernier tour grand, égal aux cinq septièmes de la longueur totale convexe, atténué en avant; base ornée comme la spire de sillons qui s'amincissent et se resserrent sur le cou du canal. Ouverture étroite, terminée par un canal rétréci, droit, assez allongé; bord columellaire rectiligne, bien distinct, calleux, limité en avant par une petite rainure; trois plis columellaires saillants, assez épais, égaux, ne se prolongeant pas sur la base.

Dim. Longueur, 10 mill.; diamètre, 4 mill.

R. D. La seule espèce éocénique dont l'ornementation se rapproche de celle-ci est *M. Chevallieri* Cossm. dont le canal est plus large et moins long et dont la plication columellaire très différente. Aucune des espèces du Paléocène de Copenhague ne peut être comparée à celle-ci, car elles possèdent des côtes axiales ou bien elles ne sont sillonnées que sur une partie de leur surface; quant aux espèces montiennes, décrites comme *Mitra*, elles appartiennent à des groupes bien différents.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, type (Pl. III), coll. Staadt; coll. Plateau.

203-1. — Cryptochorda stromboides [Chemn.]. THAN. CUIS. LUT. BART.

Obs. Cette espèce, signalée aux trois nouveaux éocéniques du Bassin de Paris et dans le Montien de Belgique, aurait également existé dans le Paléocène de la Vesle. M. Plateau a recueilli à Jonchery-sur-Vesle un très bel échantillon qui présente, paraît-il, tous les caractères de l'espèce de Chemnitz. Toutefois, avant de conclure à une telle longévité, il serait prudent de comparer de nouveau les échantillons qui pourraient peut-être appartenir à des mutations distinctes.

Aj. loc. Jonchery-sur-Vesle, unique, coll. Plateau.

Famille : *VOLUTIDÆ.*

La revision des noms génériques de cette Famille, faite à la fin de la huitième livraison des *Essais de Paléoconchologie comparée* (p. 205) a entraîné quelques rectifications qui ont été indiquées sur les légendes des planches XLII à XLV du tome II de l'*Iconographie*.

En définitive, on doit attribuer les dénominations suivantes aux espèces parisiennes :

204-1 à **204-9**. — Genre **Volutilithes**.

204bis-1. — Scaphella Baudoni [Desh.].

204ter**-1. — Leptoscapha variculosa** [Lamk.].

205-1 à **205-2**. — Genre **Athleta**, Section **Volutocorbis**.

205-3 et **205-5** à **205-12**, **205-14** et **205-20** ci-après. — Genre **Athleta**, Section **Volutospina**.

205-9 et **205-13**, **205-15** à **205-19**. — Genre **Athleta** *s. str.* (= *Neoathleta*).

205bis**-1** et **2**. — Genre **Harpula**.

205ter**-1** et **2**. — Genre **Volvaria**.

205ter**-3**. — **Volvaria** (*Volvariella*) **Lamarcki** Desh., espèce à laquelle il y a lieu de réunir **205**[ter]**-4** (voir *Dienvali* de Rainc.) qui est identique.

D'autre part, dans son *Étude sur les Mollusques fossiles de Monneville* (1908, p. 9) M. Pezant signale à Monneville (Bartonien) *V. Solanderi* Edwards, dont il fait une variété de *V. athleta*. C'est une double erreur : d'abord *Athleta Solanderi* (que je possède de Barton) est une espèce bien distincte d'*A. athleta* par tous ses caractères, et les auteurs anglais — qui la connaissent à fond — ne s'y sont pas trompés. En second lieu, la coquille de Monneville s'écarte d'*A. Solanderi*, par sa forme plus trapue, par ses épines moins nombreuses, plus saillantes, dirigées perpendiculairement à l'axe de la coquille, et qui ne se prolongent pas sur la base par des côtes, comme cela a lieu chez l'espèce d'Edwards ; enfin, par ses sutures beaucoup plus profondément canaliculées. C'est peut-être une monstruosité d'*A. athleta*, ou — si l'on en recueille d'autres spécimens — une race à laquelle on pourrait alors attribuer le nom **206-9' A. canaligera** Staadt *in litt.* (Voir Pl. VI.) Il y a aussi une autre espèce, décrite ci-après, qui porte un canal le long des sutures : c'est *A suspensa* Sol., mais, comme on le verra, elle n'a pas du tout la même ornementation.

Il n'y a rien à dire au sujet de **Voluta** *s. str.* (**206**). Quant au Genre **Lyria** (**207**), il reste constitué comme il était primitivement, mais avec deux additions, déjà faites dans le tome II de l'*Iconographie*, et que l'on trouvera repérées ci-après.

Dans l'étude précitée sur les fossiles de Monneville (p. 9), M. Pezant a proposé de remplacer par *L. nodulosa* [Lamk.] le nom *L. Coroni* [Morlet] (**202-2**), par le motif que Lamarck a ajouté à la description de *Voluta harpula* : « J'en possède une variété que je nommerai petite harpe noduleuse (*Voluta harpula nodulosa*). Elle n'a en tout que trois plis à la columelle. Le limbe intérieur du bord droit de son ouverture est silonné. Ses côtes longitudinales sont noduleuses vers le sommet. Serait-ce une espèce? » Si c'est bien la même coquille qu'a voulu désigner Morlet, il eût sans doute été préférable qu'il reprit le terme *nodulosa*, quoique trinominal; mais dès l'instant qu'il a fait figurer son espèce sous le nom *Coroni*, il est matériellement impossible — surtout quand le doute peut subsister sur l'identité des deux formes — d'y substituer *nodulosa* connu seulement par une diagnose de deux lignes.

205-20. — **Athleta** (*Volutospina*) **suspensa** [Soland.]. Pl. VI. BART.

1766. *Murex suspensus* Sol., *Foss. Hanton.*, p. 32, pl. V, fig. 70.
1814. *Voluta crenulata* Webster, *Geol. Trans.*, I, vol. II, p. 204.

1816. *Voluta ambigua*, var. *monstrosa* Sow., *Min. Conch.*, II, p. 31.
1827. — *suspensa* Sow., *Ibid.*, IV, p. 137, pl. 115, fig. 5.
1854. — — Edw., *Eoc. Moll.*, p. 158, n° 96, pl. XX, fig. 4.

Forme stromboïde; spire peu allongée et étagée; cinq ou six tours peu élevés, séparés par des sutures linéaires au fond d'un étroit canal sur les deux ou trois derniers tours; ce canal est bordé d'un mince bourrelet caréné que surmonte une rampe excavée au-dessous d'une couronne de dix à douze saillies crénelées, subépineuses, qui sont à l'extrémité des côtes axiales; la partie antérieure de chaque tour porte deux ou trois cordons spiraux et obsolètes en travers des côtes. Au dernier tour, la rampe excavée se resserre et devient même presque aussi canaliculée — contre la couronne de tubercules — que celle de la suture; mais chez les individus gérontiques (fig. *4d*, et ma coll.), cette rampe se détend au contraire et elle est tout à fait déclive, non canaliculée; les côtes se prolongent, en s'atténuant, jusqu'à l'excavation du cou, et les sillons spiraux, souvent effacés sur toute la surface dorsale, apparaissent plus profonds sur le cou; plis décroissants à la columelle, étroite gouttière dans l'angle inférieure de l'ouverture.

Dim. Largeur, 40 mill.; diamètre, 20 mill.

R. D. Quoiqu'il y ait quelques différences entre nos spécimens et les jeunes individus représentés sur les figures *4abc* de la planche XX de la Monographie d'Edwards, je n'hésite pas à les rapporter à la même espèce qui est très variable en Angleterre selon l'âge de la coquille : l'absence presque complète de sillons est peut-être due à l'usure du test; d'autre part, le cou est certainement moins excavé chez nos spécimens, leurs plis semblent aussi moins saillants. Il est intéressant de voir cette forme, rare à Barton, reparaître dans l'Est du Bassin de Paris, après s'être montrée dans le Nord-Ouest.

Loc. Vendrest, cinq spécimens recueillis par M. Giraux; plésiotype (Pl. VI). Monneville, un petit échantillon, coll. Pezant.

207-6. — Lyria simpex [Desh.]. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. XVI.

Obs. L'identification — précédemment faite dans le *Catalogue illustré* — de *Vol. simplex* Desh. avec *V. maga* Edw., n'est à maintenir que pour la provenance d'Auvers : je possède, en effet, des individus de ce gisement qui sont identiques à ceux de Barton. Mais il n'en est pas de même en ce qui concerne l'Est du Bassin de Paris où l'on trouve le véritable *L. simplex*, tel qu'il a été défini par Deshayes. L'espèce ne doit donc pas être supprimée et, en conséquence, elle a été figurée dans l'*Iconographie*.

207-7. — Lyria gracilis Staadt. Pl. III. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXV.

Taille grande; forme allongée, fusoïde; spire pointue, à galbe conique, composée de six tours légèrement convexes, plutôt emboités qu'étagés, ornés de quinze côtes flexueuses, minces, obliques, croisées par une dizaine de filets spiraux à peine visibles; les tours sont séparés par une suture peu profonde. Dernier tour fusiforme, très grand, égal aux quatre cinquièmes de la longueur totale, à base progressivement atténuée et terminée par un cou long sur lequel les côtes cessent et les filets spiraux fins et rapprochés sont plus visibles que sur la spire; le cou est bordé d'un bourrelet très étroit, à peine saillant. Ouverture étroite, allongée; labre mince, lisse à l'intérieur; columelle droite en avant, faiblement excavée en arrière; bord columellaire indistinct, portant vers le milieu de sa hauteur six plis très obliques, l'antérieur beaucoup plus saillant que les autres, ceux-ci — plus rapprochés entre eux qu'ils ne le sont du précédent — sont minces, égaux, équidistants, plus enfoncés à l'intérieur de l'ouverture.

Dim. Longueur, 43 mill.; diamètre, 17 mill.

R. D. Par la forme et l'ornementation de sa spire, cette espèce se rapproche principalement de *L. harpula*; mais, outre que cette dernière est d'une taille bien inférieure, son dernier tour est très différent, plus cylindracé, à base brusquement excavée en avant et surmontée d'un bourrelet saillant; d'autre part, le bord columellaire de *L. harpula* est calleux, bien limité et porte deux gros plis columellaires situés beaucoup plus en avant et sous lesquels il existe une dizaine de rides plus ou moins visibles. *Voluta costata* Sol., de l'Éocène de Barton dont la forme du dernier tour et la plication de la columelle rappellent beaucoup *L. gracilis*, est munie d'une spire plus conique à tours étagés, avec des côtes axiales plus épaisses, moins sinueuses et une ornementation spirale plus accentuée. Enfin *V. Mariæ* et *V. speciosa*, Br. et Corn., du Montien de Belgique, *Lyria wilcoxiana*, Ald., du « Midway Stage » des États-Unis, *L. sihuriensis*, d'Arch. et Haime, de l'Éocène inférieur de Ranikot, sont bien plus trapus et différemment ornés.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, unique (Pl. III), coll. Staadt.

208-12. — Marginelle bifidoplicata Charl.

Obs. En proposant une nouvelle variété *suffecta* pour cette espèce, M. Pezant (1908, *Moll. foss. Monneville*, p. 9), a probablement perdu de vue qu'il existait déjà dans le *Catalogue illustré*, deux variétés (*columbellina* Desh., *acyensis* Cossm.) de cette espèce; elles ont été figurées sur la planche XLVI de l'*Iconographie* (t. II). C'est plutôt à la première de ces variétés que se rapporterait *Marg. suffecta*.

208 18. — Marginella (*Volvarina*) **eurychilus** Cossm. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. XLVI.

Obs. Ainsi qu'il a été définitivement indiqué dans l'*Iconographie*, cette espèce appartient à la Section *Volvarina*.

208bis-3. — Crypsospria (*s. str.*) **Frederici** Cossm. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. XLVI.

Obs. A placer définitivement dans le Genre *Cryptospira s. str.*

210-2. — Olivella goniata Cossm. Pl. VI. CUIS.

Loc. Un bon individu, de Cuise, coll. Ninck.

210-5. — Olivella parnensis Cossm. *nom. mut.* LUT.

1889. *O. nitidula* Desh., *in* Cossm., *Catal. ill.*, IV, p. 216 (*non* Dillwynn).
1899. *O. parnensis* Cossm., *Revue crit. Pal.*, p. 178.
1913. — Cossm. et Piss., *Iconographie*, pl. XLVII.

Obs. Je rappelle ici que le nom spécifique de cette espèce à dû être changé pour cause de double emploi, Dillwynn ayant déjà, en 1817, appliqué le nom *nitidula* à une espèce des mers actuelles.

211-10. — Ancilla (*Sparella*) **aperta** (1) Vasseur. Pl. VII. BART.

1881. *Ancillaria aperta* Vasseur, pl. II, fig. 22.
1896. *Ancilla aperta* Cossm., *Moll. éoc. Loire-Inf.*, t. I, p. 218, pl. VIII, fig. 21-23.
1910. *Ancilla aperta* Pezant, *Coq. Monn.*, p. 9.
1913. — *Iconographie*, II, pl. XLVII.

R. D. Les échantillons dont M. Pezant a signalé l'existence à Monneville, sont identiques — quoique plus petits — à la forme bien connue du Bassin de Nantes, au Bois-Gouët. Il est très aisé de reconnaître cette espèce à cause de l'amplitude de son ouverture, de sa faible échancrure basale et de ses plis columellaires minces, égaux entre eux. *A. olivula* a toujours l'ouverture moins grande, avec une callosité plus épaisse dans l'angle inférieur ; en outre, elle a une zone vernissée presque deux fois plus étroite que celle de la coquille du Bois-Gouët. Il est intéressant de constater que cette forme du Lutécien très supérieur de l'Ouest a vécu jusque dans le Bartonien du Bassin de Paris, ce qui confirmerait l'hypothèse de M. Boussac, qui place le Bois-Gouët à la base de l'Éocène supérieur.

Loc. Monneville, trois spécimens (Pl. VII), coll. Pezant.

212-213. — Uxia interrupta [Desh.]. THAN. CUIS.

Obs. A signaler un spécimen un peu usé, mais de mêmes dimensions que la forme typique, à Noailles, coll. Houdas : je ne crois pas que ce soit une mutation.

---

(1) Il existe une coquille actuelle, de date plus récente, que Sowerby a décrite en 1883 sous le même nom ; la correction a été faite dans la *Revue critique de Paléozoologie* (1913, n° I) et le nom remplacé par *A. Vasseuri* Cossm.

212-24. — Uxia Gailleti Cossm. *nov. sp.* Pl. VII. BART.

Taille moyenne; forme globuleuse, épaisse; spire courte, à galbe conique; cinq ou six tours très convexes, séparés par de profondes sutures, et dont la hauteur ne dépasse guère le tiers de la largeur; des varices extrêmement proéminentes s'alignent un peu obliquement sur deux rangées axiales et diamétralement opposées. Ornementation composée de quatre ou cinq cordonnets spiraux, assez épais, avec des filets intercalaires, et de plis axiaux un peu obliques, plus ou moins réguliers, un peu moins saillants que les principaux cordons spiraux, avec des aspérités peu marqués à leur intersection. Dernier tour supérieur aux deux tiers de la hauteur totale, muni d'une très forte varice à l'opposé du labre, orné comme la spire jusque spr la base arrondie; l'avant-dernier cordonnet vers le bas est plus proéminent que les autres; les plis axiaux se prolongent jusque sur le cou court et peu excavé, le bourrelet basal est peu proémiment et la fente ombilicale est presque entièrement recouverte. Ouverture piriforme, peu canaliculée et non échancrée en avant; labre très épais, bordé à l'extérieur par une dernière varice qui est lisse sur sa face antérieure, muni à l'intérieur de sept ou huit denticules dont l'un au milieu est beaucoup plus gros et plus arrondi que les autres pliciformes; trois forts plis columellaires, presque transverses, l'antérieur un peu moins saillant et bifide; bord columellaire assez calleux, étalé sur la base, découvrant un peu la fente ombilicale; une forte dent et deux rides pariétales.

Dim. Hauteur, 14 mill.; diamètre d'une varice à l'autre, 9 mill.; diamètre transversal, 7 mill.

R. D. *U. Gailleti* est remarquable par son galbe globuleux et subétagé, ainsi que par la forte saillie de ses varices alignées d'un tour à l'autre; on peut la rapprocher d'*U. Bernayi* qui a une ornementation moins cancellée et dont les plis sont moins transverses, moins saillants. *U. Cossmanni* est ornée de mailles rectangulaires qui n'ont pas la moindre analogie avec les ornements d'*U. Gailleti*. D'autre part, *Sveltella semiclathrata* — qui a un galbe et une ornementation comparables — n'appartient pas au même Genre par son ouverture.

Loc. Vendrest, unique (Pl. VII), coll. Giraux.

212bis-7. — Sveltella guttoides Staadt. Pl. III. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. XLVII.

Taille assez petite; forme fusoïde, turriculée, un peu élargie à la base; spire allongée, à galbe conique; trois tours embryonnaires

lisses, formant un gros bouton globuleux et obtus ; quatre tours très convexes, ornés de quinze à dix-huit côtes à peine obliques, obtuses, peu saillantes qui, sur les derniers tours, se rapprochent, s'anastomosent et finissent même par disparaître complètement, croisées par une dizaine de cordonnets spiraux un peu plus saillants et plus espacés en avant qu'en arrière. Dernier tour égal aux deux tiers de la hauteur totale, très ventru, presque globuleux, un peu disproportionné, à base arrondie, convexe, cerclée par des cordons spiraux plus fins en avant sur le bourrelet obtus qui surmonte le cou du canal. Ouverture petite, arrondie, terminée en avant par un bec court, assez large, non échancré; labre mince, un peu dilaté et incurvé, lisse à l'intérieur; columelle arquée, à peine excavée, munie de deux plis médians, égaux et transverses, recouverte d'un bord calleux terminé en pointe et subdétaché en avant, invisible en arrière.

Dim. Longueur, 7 mill.; diamètre, 3 5 mill.

R. D. Cette espèce se distingue de *S. Plateaui* Cossm., non seulement par sa forme bien plus étroite, sa spire plus élancée, son dernier tour plus ventru, mais aussi par son ornementation composée de côtes plus nombreuses, moins espacées, ayant une tendance à se transformer sur les derniers tours en simples plis d'accroissement; les filets spiraux sont également plus nombreux, moins tranchants non décussés dans les intervalles. *S. nana*, qui s'en rapproche beaucoup par sa forme, à la spire lisse et sa taille est toujours inférieure à celle de *S. guttoides*. Quant à *S. quantula* Desh., elle est plus trapue, son dernier tour est plus allongé, plus atténué à la base, son ornementation composée seulement d'une dizaine de côtes croisées par cinq cordons spiraux bien plus saillants.

Loc. Jonchery-sur-Vesle, cinq exemplaires, type (Pl. III), coll. Staadt.

212ter-9. — Admete (*Bonellitia*) **funigera** Staadt. Pl. III. THAN.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. XLVIII.

Taille moyenne; forme allongée, spire conique, composée de cinq tours convexes, séparés par une suture profonde et étagée, ornés de neuf sillons spiraux obsolètes dont le postérieur un peu plus profond limite le méplat sutural, celui-ci bien visible sur les premiers tours s'arrondit sur le dernier où il existe plutôt un léger bombement supra-sutural. Dernier tour égal aux cinq septièmes de la hauteur totale, ovale, ventru en son milieu, devenant même vaguement anguleux sur son dernier quart, non atténué en avant, orné de sillons réguliers, égaux, plus profonds que ceux de la spire. Ouver-

ture assez large, subquadrangulaire, à peine échancrée en avant; labre mince, avec cinq ou six rides effacées à l'intérieur; columelle excavée, munie de trois plis obliques, égaux, l'antérieur confondu avec la torsion de la columelle; bord columellaire peu visible, calleux, aplati en avant.

Dim. Longueur, 11 mill.; diamètre, 6 ½ mill.

R. D. Cette espèce — qui appartient à un Genre dont on ne connaissait pas encore de représentant au niveau du Paléocène — se distingue aisément de toutes ses congénères par son ornementation spirale tout-à-fait particulière complètement dépourvue de côtes axiales; à ce point de vue, elle se rapproche d'*A. sphæriculate* et d'*A. Girauxi* ci-après décrite; mais on l'en distingue par sa forme plus étroite et ses sillons treillissés.

Loc Chenay, unique (pl. III), coll. Staadt.

212ter-10. — Admete (*Bonellitia*) **Girauxi** Cossm. Pl. VII. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. XLVIII et LXV.

Taille moyenne; forme ventrue, ovoïdo-conique; spire peu allongée, à galbe un peu extraconique; protoconque lisse, tectiforme, à nucléus obtus; cinq ou six tours convexes, dont la hauteur n'atteint pas les trois septièmes de la largeur, séparés par des sutures étroitement canaliculées, ornés de six ou sept cordonnets spiraux et aplatis, que séparent des rainures d'une largeur au moins égale, au fond desquelles il y a généralement un filet intercalaire; l'ensemble est décussé par lignes d'accroissement obliques. Dernier tour à peu près égal aux trois quarts de la hauteur totale, ovale-arrondi, atténué à la base qui est totalement dépourvue de cou en avant; on y compte une trentaine de funicules spiraux, et un filet intercalaire dans presque tous les intervalles; les plis d'accroissement très obliques forment des ligatures peu proéminentes à leur intersection avec les ornements spiraux. Ouverture égale à la moitié de la hauteur de la coquille, en forme de secteur de cercle, à peine échancrée à la base; labre oblique, mince, garni à l'extérieur — un peu en deçà — d'une large varice peu proéminente, portant à l'intérieur une vingtaine de plis allongés; columelle peu excavée faisant un angle d'environ 130° avec la région pariétale, munie de trois gros plis, les deux inférieurs plus obliques que l'antérieur qui se confond avec la torsion de la columelle et se prolonge autour de l'échancrure; bord columellaire peu calleux, largement étalé sur la base, sillonné comme elle,

quoique plus faiblement; la callosité se rétrécit et s'épaissit contre l'enracinement des plis columellaires.

Dim. Longueur, 20 mill.; diamètre 12 mill.

R. D. Quoique cette coquille se rapporte beaucoup — par son ornementation — de *C. sphæricula*, on l'en distingue de suite par sa forme moins sphérique à spire plus allongée; le dernier tour est, par suite, moins élevé et l'ouverture est moins haute, mais ovale, parceque la columelle s'implante moins tangentiellement sur la base; en outre le cou qui existe sur la base de *C. sphæricula* n'existe pas chez *C. Girauxi*; enfin, l'ornementation de ce dernier est plus serrée, et les plis columellaires ne sont pas identiques. Si l'on compare *C. Girauxi* avec *C. funigera*, on constate que celle-ci est bien plus élancée et que son ornementation est plus fine.

Loc. Vendrest (Seine-et-Marne); type, coll. Giraux; une douzaine d'échantillons dans le même gisement.

213bis Genre : COPTOSTOMA Cossm., 1899.

Ainsi que je l'ai indiqué dans la troisième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée*, *Cancellaria chaussyensis* Cossm. ne peut être conservée ni dans les *Uxia* ni dans les *Adnutula*; il est même probable que cette coquille n'est pas du Genre *Adnute* et que la Section *Coptotosma* mérite de former un Genre distinct (**213bis**) reqrésenté dans le Bassin de Paris par l'unique espèce *C. chaussyense* (**213bis-1**).

214bis-11. — Hemiconus giganteus Cossm. LUT.

A supprimer puisque le type unique a été détruit et qu'il n'est pas bien certain que ce soit effectivement un *Hemiconus*. M. Paul Bédé a eu la patience de reconstituer les débris de cette coquille qui ressemble beaucoup à *C. calvimontensis*; elle est d'ailleurs du même gisement (coll. Cossmann).

214bis-1. — Hemiconus stromboides [Lamk].

Var. et monstruosités. Pl. VII. LUT.

1910. *H. cryptoconoides* Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 188, pl. XIII, fig. 6.

Obs. Dans son *Étude sur les coquilles fossiles des calcaires grossiers de Parnes* M. Pezant ayant examiné plus de cinq cents petits spécimens de Launay (niveau supérieur) a conclu qu'on devait réunir sous le nom *stromboides* :

H. nodulosus, aplatissement de la spire;
H. disjunctus, distension de la spire;
C. lineatus, effacement des tubercules;
C. turbinopsis, effacement et spire aplatie;
C. granatinus, granulations, galbe épais ou mince;
C. acutus, effacement des tubercules, galbe effilé.

Il est bien évident qu'on peut faire une série ininterrompue de spécimens qui relient toutes ces espèces; mais alors, pourquoi en séparer, sous le nom *cryptoconoides* Cossm. et Piss., les spécimens des Vignettes d'Hérouval que nous faisons reproduire ici, et qui ressemblent à ceux du Cotentin?

En fait, comme je l'ai maintes fois répété, il est utile de donner des noms distincts toutes les fois qu'on peut facilement séparer des groupes nombreux d'échantillons d'un même gisement : cela ne veut nullement dire que nous pensions qu'il s'agit réellement d'espèces distinctes; cela signifie uniquement qu'il y a là des entités suffisamment reconnaissables pour que nous les mettions dans des tubes différents... et par suite pour que nous les nommions sous des noms qui nous évitent de confondre nos tubes les uns avec les autres.

En résumé donc, rien à changer à l'arrangement de nos *Hemiconus*.

Loc. Hérouval, les Vignettes; *cf. H. cryptoconoides* (Pl. VII), coll. Pezant.

214bis-6. — Hemiconus bicoronatus Mellev. THAN. CUIS.

Obs. A signaler au niveau du Thanétien, à Jonchery-sur-Vesle, d'après deux spécimens, coll. Staadt, coll. Molot.

215-4. — Conorbis alatus [Edw.]. Pl. VII. BART.

1856. *Conus alatus* Edw., *Eoc. moll.*, p. 202, n° 132, pl. XXV, fig. 1*ab*.

1891. *Conabis alatus* Newton, *Syst. list. Edw. coll.*, p. 131.

R. D. Quoique un peu usé, l'individu recueilli à Vendrest par M. Giraux, se rapporte manifestement à l'espèce de Barton dont j'ai un spécimen dans ma collection : c'est exactement le même galbe ventru, à spire relativement plus courte que celle de *C. dormitor* Sow., à entaille suprasuturale beaucoup plus profonde, ce qui donne au labre l'aspect ailé qui a motivé le choix du nom de cette espèce. Comme l'a fait observer Edwards, il ne faut pas attacher une importance exagérée à l'ornementation qui varie dans les deux espèces et qui se compose de cordonnets spiraux plus ou moins serrés; cependant les tours de *C. alatus* — et surtout le dernier — sont munis d'une dépression un peu excavée et guillochée par les accroissements du sinus, qui semble faire défaut chez *C. dormitor*.

Dim. Hauteur, 22 mill.; diamètre, 10 mill.

Loc. Vendrest, unique (Pl. VII), coll. Giraux.

216-1'. — Cryptoconus filosus [Lamk.].

Var. **Herculei** Pezant. Pl. VII. LUT.

1910. *Coq. foss. Parnes*, p. 189.

R. D. Cette variété est remarquable par sa spire beaucoup plus longue que l'ouverture, par son canal complètement tronqué, par ses tours sillonnés au-dessus de la suture et lisses en avant, comme le sont ceux de *C. clavicularis*; sur la base reparaissent les sillons dont le rebord antérieur se transforme graduellement en cordons, jusqu'au bourrelet circonscrivant la fente ombilicale qui est assez largement ouverte. Il est probable que l'on a confondu à tort, jusqu'à présent, cette forme avec *C. clavicularis* dont elle s'écarte cependant par la brièveté de son dernier tour et de son canal, caractères qui ont motivé son rapprochement de *C. filosus* : c'est toutefois une race bien distincte, à mon avis, et on la reconnaît au premier coup d'œil.

Loc. Parnes, couche n° 3, *sec.* Pezant; type (Pl. VII), coll. Pezant.

216-5. — Cryptoconus clavicularis [Lamk.]. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 189.

Obs. Dans son étude précitée sur les Pleurotomes de Lamarck, M. Pezant a jeté

quelque confusion sur la question que j'ai cherché à remettre au point dans mon *Catalogue illustré* (p. 240, vol. IV) : il y a bien deux espèces distinctes, que l'on sépare aisément lorsqu'on étudie des spécimens adultes, et comme Lamarck les a toutes deux désignées sous le nom *clavicularis*, ce nom doit rester à celle des deux formes qui n'est pas le *Murex priscus* Sol., antérieur en date ; c'est la seule manière de procéder — par élimination — qui soit conforme aux règles de nomenclature posées par le Congrès de Bologne, et en m'y conformant, j'ai correctement opéré, bien qu'il paraisse regrettable que le nom *clavicularis* s'applique précisément à la forme la plus ventrue. La solution qui consiste à tourner la difficulté en réunissant les deux espèces, comme le fait M. Pezant, n'est pas admissible et je ne puis m'y rallier. La situation reste donc telle que je l'ai rectifiée dans mon *Catalogue* précité, avec les plésiotypes figurés dans l'*Iconographie*, qui confirment cette interprétation. En tous cas, ce n'est pas une raison pour en conclure qu'avec cet arrangement « l'espèce de Solander n'existerait qu'en France » puisque c'est d'après l'examen de mes véritables *priscus* de Barton que j'ai pu faire cette rectification de détermination !

216-13. — Cryptoconus erectus [Desh.]. LUT.

Obs. Ainsi que l'a fait observer M. Pezant, avec peu de clarté toutefois, ce que j'ai pris autrefois dans la coll. Bezançon pour *Pleurotoma erecta* Desh., n'est probablement que le jeune âge de *C. priscus*. Mais le spécimen type de la coll. Deshayes, figuré dans l'*Iconographie* (pl. XLIX), n'est même pas un *Cryptoconus*, c'est un *Hemipleurotoma* usé, bien caractérisé par la pointe du sinus et la longueur du canal ; comme il est usé, il a été confondu avec un *Cryptoconus* et la figure mal faite a accentué cette confusion ; on distingue cependant malgré l'usure du test, des traces d'ornementation spirale, à défaut de costules axiales ; en résumé, c'est une espèce à rayer du *Catalogue*, à moins que la var. *Herculei* Pezant, ne soit à y substituer pour la provenance de Parnes ?

216-17. — Cryptoconus glabratus [Lamk.].

Var. **depulsus** Pezant. Pl. VII. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, Pl. XLIX.

R. D. Dernier tour moins élevé, dépression suturale plus excavée, base plus complètement sillonnée ; cette variété pourrait même être érigée en espèce ou tout au moins en race locale, bien distincte de *C. glabratus*. Nous nous rallions donc entièrement à l'interprétation de M. Pezant qui nous a obligeamment communiqué un excellent type de la coquille en question. Il l'a désignée ensuite sous le nom *defecta* dans sa publication de 1910 sur les *Coquilles fossiles de Parnes*, p. 189.

Loc. Parnes (Pl. VII), coll. Pezant.

219-4. — Genotia Staadti *n. sp.* Pl. III et VIII. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. L.

Taille moyenne ; forme étroite, conique ; spire assez longue, aiguë

au sommet; huit tours un peu convexes en avant, dont la hauteur égale les quatre septièmes de la largeur, séparés par des sutures que borde en dessus un étroit bourrelet caréné; entre ce bourrelet et la région convexe de chaque tour, il existe une large et profonde rainure spirale; la région antérieure — qui occupe presque les deux tiers de la hauteur de chaque tour — est ornée de nombreux plis obliques, à peine incurvés, s'effaçant sur la dépression postérieure; on aperçoit des traces de filets spiraux dans les intervalles des plis axiaux.

Dernier tour égal aux trois cinquièmes de la hauteur totale, ovale en arrière, rapidement atténué à la base, se terminant en avant par un canal presque rectiligne, assez long, sans échancrure à son extrémité. Ouverture étroite, un peu élargie en arrière; labre mince, fortement échancré vis-à-vis de la rainure spirale; columelle calleuse, presque rectiligne et sans plis.

Dim. Longueur, 10 mill.; diamètre, 3.5 mill. Il y a des spécimens un peu plus grands, si l'on en juge par des fragments.

R. D. Ce premier représentant du Genre *Genotia* est beaucoup plus élancé que les trois autres espèces déjà connues dans le Bassin de Paris; il n'est pas possible de le confondre avec les *Pleurotomidæ* mal conservés des mêmes gisements, à cause du faciès tout spécial de son ornementation; ce n'est pas un jeune *Surcula*, parce que l'échancrure n'est pas complètement contiguë à la suture, et qu'elle occupe le même emplacement que chez *G. lyra*.

Loc. Jonchery, peu rare; type figuré (pl. III et VIII), coll. Cossmann.

PLEUROTOMIDÆ

Cette Famille — exceptionnellement riche dans le Bassin de Paris — a fait couler des flots d'encre. Après le *Catalogue illustré* (t. IV), dans lequel j'ai cherché à moderniser les appellations génériques de l'ouvrage de Deshayes qui s'était borné, comme Lamarck, à conserver l'unique dénomination *Pleurotoma*; après l'apparition (1896) de la seconde livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée*, où j'ai encore apporté quelques modifications à la classification générale de cette Famille, en me fondant sur la comparaison des formes tertiaires et actuelles; après la publication de l'Appendice III (1902) de mon *Catalogue* précité, dans lequel j'ai dû rectifier ou réduire les déterminations proposées par M. le Boury dans sa *Revision des Pleurotomes fossiles du Bassin de Paris* (1898-1899), on pouvait croire que la question était close. Mais nous avions compté sans l'exhumation des vélins du Muséum, dessins faits sous la direction de Lamarck, qu'une récente reproduction photographique, exécutée par M. D. Oehlert avec l'autorisation de l'Administration, a mis enfin — après plus de cent ans — à la disposition du public scientifique.

Or, en reprenant particulièrement ce qui concerne les Pleurotomes dans les vélins de Lamarck, notre confrère — M. Aym. Pezant — a cru s'apercevoir qu'un certain nombre des vingt-cinq espèces de Lamarck n'avaient pas été interprétées conformément aux dessins et aux brèves descriptions de l'illustre Maître; de plus, en présence des très nombreux matériaux qu'il a réunis dans sa propre collection, il s'est refusé a admettre la plupart des espèces récemment proposées, ou même de celles du second ouvrage de Deshayes, n'y voyant que des variétés des formes typiques, primitivement créées par Lamarck, et encore opère-t-il quelques restrictions même sur ces dernières; enfin, ne se bornant pas à tenir compte de tous les passages graduels qu'on trouve nécessairement entre toutes les espèces d'un même Genre, il s'est attaqué à la notion du Genre et de ses subdivisions (Sous-Genres et Sections), pour en revenir à l'unique appellation : *Pleurotoma*. Le résultat de toutes ces réflexions s'est traduit par la publication d'un mémoire intitulé : *Étude iconographique des Pleurotomes du Bassin de Paris*, qui a paru, en 1909, dans la série des *Mémoires de la Société Géologique de France* (*Pal.*, *n° 39*), et qui est accompagné de cinq planches contenant 218 figures, celles-ci exactement phototypées d'après les admirables dessins de l'auteur qui est — ainsi qu'on le sait — un peintre de grand talent.

J'ai exposé ailleurs (1) mon opinion sur les résultats généraux — ainsi que sur les tendances — de cet ouvrage, et en terminant cette analyse d'ensemble, nécessairement très sommaire, je me suis réservé de revenir en détail, dans le présent Appendice, sur les questions que soulève cette revision des Pleurotomes parisiens.

Au point de vue de la délimitation de l'espèce, il est incontestable qu'il y a eu quelques erreurs — peu nombreuses d'ailleurs — commises soit par Deshayes, soit par moi quand je l'ai suivi dans la détermination de quelques-unes des formes décrites par Lamarck, non seulement pour les Pleurotomes, mais aussi pour les autres Familles. Le lecteur trouvera, ou même il a trouvé déjà ci-dessus, vis-à-vis de chacune des espèces critiquées, les rectifications que comportent les erreurs reconnues.

Sur la question de multiplication des espèces, il y a de fortes réserves à faire sur la solution qui consiste à enfermer — dans le cadre trop étroit de Lamarck ou du premier ouvrage de Deshayes — toute une faune recueillie aujourd'hui dans une pléiade de gisements nouveaux et surtout appartenant à des horizons dont on ne soupçonnait même pas l'existence au temps de Lamarck (M. Pezant en signale lui-même six (2) dans les seuls gisements du calcaire grossier de Parnes). Tout dépend évidemment de la libéralité avec laquelle chacun laisse aux coquilles le droit de varier avec leurs différents caractères, pour passer d'un groupe à l'autre, je dirais presque d'un individu à l'autre : si l'on a pu écrire — comme je l'ai fait dans la susdite analyse — que « l'espèce n'existe pas », on doit tout de suite ajouter « qu'il en faut pour la commodité du classement de nos collections », bien que cela ne réponde au fond à aucune notion précise et scientifique; seulement, « pas trop n'en faut », c'est-à-dire que c'est une pure « question de mesure », dans laquelle on doit se laisser guider, chaque fois que cela est possible, non par la fantaisie, l'arbitraire ou le

(1) Voir *Revue critique de Paléozoologie*, 1910, p. 193.

(2) *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1910, n° 478.

hasard, mais par le bon sens. Ainsi, il est bien évident que — dans un même gisement où des formes très voisines se rencontrent par milliers — il y aura intérêt à grouper les spécimens bien intacts et adultes en séries entre lesquelles il n'existe que de rares transitions, et — une fois ces séries constituées autour d'individus « moyens » et faciles à séparer — à donner à chacune un nom distinct, quitte à mettre à part les quelques individus embarrassants qui se rapprochent autant des derniers spécimens d'une série que des premiers de la série suivante. A ces séries s'appliquent les noms d'espèce, ou de variété si l'on veut, et ils sont assurément plus instructifs que la solution qui consiste à entasser tous les échantillons dans le même cadre, sous le même nom. Il est encore plus important de procéder de cette manière quand les séries ainsi formées proviennent de gisements différents, parce qu'il se peut que ce soient en effet des « races », et surtout quand elles sont recueillies à des niveaux qui ne sont pas les mêmes parce que ce sont alors des « mutations » qui permettent de caractériser ces niveaux. C'est dans cet ordre d'idées que j'avais rédigé l'Appendice III en ce qui concerne les Pleurotomes, ainsi d'ailleurs que mes autres publications paléontologiques, et en particulier l'Atlas de l'*Iconographie*, pour le Bassin de Paris : je ne vois aucune raison sérieuse pour abandonner une ligne de conduite qui m'a toujours donné les résultats les plus sûrs, et je crois que mes lecteurs seront du même avis, attendu qu'en dehors de toute prétention scientifique, c'est le système le plus pratique pour le rangement méthodique de leurs collections.

J'aborde maintenant la question des Genres — et plus spécialement des Genres de *Pleurotomidæ* — que M. Pezant a rayés, si ce n'est d'un trait de plume, du moins de multiples coups d'épingles, aussi bien dans sa *Revision des Pleurotomes* que dans ses *Coquilles de Monneville* et que dans sa *Monographie des gisements des calcaires grossiers de Parnes*.

Quand Lamarck a établi ses Genres, ni lui, ni ses prédécesseurs n'avaient encore exploré les profondeurs de la terre et celle des mers comme on commence à peine à le faire de nos jours ; il leur suffisait donc d'un très petit nombre de termes génériques, et encore Lamarck rangeait déjà les coquilles d'un même Genre (ainsi que M. Pezant le fait lui-même remarquer pour les Pleurotomes) en groupes qu'il aurait, le premier, jugé nécessaire de nommer s'il avait vécu — ou même conservé sa vue — quelques années de plus. La notion du Genre est déjà beaucoup moins conventionnelle que celle de l'espèce, attendu que, pour les Gastropodes, par exemple, ce n'est plus dans l'ornementation qu'il faut chercher des critériums distinctifs, mais dans la disposition de toutes les parties de l'ouverture (canal, plissements de la columelle, sinuosité du labre), puisque c'est par là que l'animal sort de sa coquille ; de même que pour les bivalves, la charnière et le sinus palléal, la position du ligament jouent un rôle essentiel dans la classification générique, puisqu'ils se rattachent à la mécanique biologique du Pélécypode.

Certes, il y a nécessairement encore des passages d'un Genre à l'autre, puisque la Nature ne fait pas de « sauts brusques » ; mais ces transitions sont plus rares, par suite plus faciles à « stigmatiser ». Certainement aussi, les critériums génériques n'ont pas tous la même valeur biologique, de sorte qu'on ne peut pas — dans une classification rationnelle — les mettre tous sur le même rang, et qu'il faut par conséquent admettre, entre le Genre et l'espèce, des subdivisions fondées sur l'impor-

tance relative des caractères génériques, c'est-à-dire le Sous-Genre et la Section, peut-être plus tard la Sous-Section ; c'est-à-dire qu'il a surgi, depuis l'ère lamarckienne, tout un arsenal de termes devenus indispensables et dont on ne se passerait actuellement, pour en revenir aux coupures génériques du Maître, qu'en risquant de tomber dans un chaos impraticable.

Ajoutons à ces considérations que les nouvelles subdivisions sont, d'autre part, justifiées par le but même qu'il s'agit d'atteindre quand on fait de la Paléontologie, c'est-à-dire par la phylogénie : par exemple, pour les Cérites, il est fort intéressant [1] d'en suivre l'enchaînement stratigraphique, à travers le Trias, le Jurassique et le Crétacé, de constater que le canal — absolument nul à l'origine, quand *Procerithium* naît de *Loxonema* — se développe d'abord sous la forme d'un bec chez *Metacerithium*, pour aboutir graduellement à la forme contournée qu'il présente chez les *Cerithium* actuels, tandis que, d'autre part, la disposition à peu près holostome s'est perpétuée chez les *Diastomidæ*, tels que *Sandbergeria*, jusque dans le Tertiaire! A toutes ces étapes successives de la transformation de l'ouverture d'un Gastropode, il faut bien donner des noms qui correspondent chacun à une métamorphose nouvelle et qui servent à établir le « signalement » d'une époque géologique !

Qui songerait actuellement à renoncer aux dénominations modernes de Céphalopodes pour en revenir uniformément aux termes uniques *Ammonites*, *Nautilus*, etc., qu'employait Lamarck? C'est cependant ce qu'a tenté de faire M. Pezant pour les Pleurotomes, et même — en mainte circonstance — pour d'autres grands Genres qui sont aujourd'hui pour nous des Familles ou des Cénacles. Pour ceux-là, il néglige la position du sinus, qui représente cependant l'orifice d'évacuation des déjections; pour d'autres, il prétend que la disposition de l'embryon varie suivant la station des individus, alors que Sturany — dont il invoque l'autorité — a simplement fait remarquer que c'est la grosseur de la protoconque qui est influencée par la bathymétrie; de sorte qu'il ne faudrait pas en conclure que les critériums fondés sur des différences telles que l'embryon hétérostrophe au lieu d'homœostrophe, mamillé au lieu de déprimé, dévié au lieu de normal ou styliforme..., sont sans sans valeur.

Abrégeons toutefois cette dissertation, dont le but était surtout d'expliquer pourquoi j'ai dû — dans cet Appendice — ne tenir que très rarement compte des modifications ou simplifications apportées par M. Pezant dans son *Étude des Pleurotomes*, et plus généralement dans les listes qu'il a publiées sur les gisements de Monneville et de Parnes. Je me suis dispensé par suite de détailler dans chaque cas pour quels motifs je n'ai apporté aucun changement à la classification du *Catalogue illustré*, et je me suis borné à indiquer au contraire dans quelques notes les raisons qui justifient la correction à faire.

218-5. — Borsonia nodulosa [Lamk.]. LUT.

(= *Fusus nodulosus* Lamk. = *Pleurot. nodularis* Desh.).

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 194.

Obs. En classant cette espèce dans les Pleurotomes, Deshayes avait été obligé d'en changer le nom en *nodularis* pour éviter le double emploi avec *Pleurotoma nodulosa*

[1] Voir *Essais de Paléoconchologie comparée*, livr. VII et VIII.

Lamk. qui est un *Drillia*. Mais, dès l'instant que c'est un *Borsonia*, le changement de nom est inutile et il faut reprendre le nom *nodulosa* Lamk., comme l'a indiqué M. Pezant.

220-8. — **Bela** (*Buchozia*) **Gervillei** [Desh.]. Pl. VII. LUT.

1864. *Etallonia Gervillei* Desh., *Desc. an. s. vert.*, t. II, p. 607.
1889. *Buchozia Gervillei* Cossm., *Cat. Éoc.*, t. IV, p. 251.
1900. *Bela* (*Buchozia*) *Gervillei* Cossm. et Piss., *Faune éoc. Cot.*, t. I, p. 43, pl. V, fig. 34.
1910. *Bela Gervillei* Pezant, *Coq. foss. Parnes, F. J. N.*, p. 194.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. L.

Taille petite, forme biconique; spire courte, à protoconque lisse, avec un nucléus en goutte de suif; cinq tours à peine convexes, dont la hauteur égale la moitié de la largeur, séparés par des sutures rainurées; les trois premiers sont ornés de costules épaisses, obsolètes, droites, s'étendant d'une suture à l'autre; au troisième tour apparaissent six cordonnets spiraux, celui du bas un peu plus saillant que les autres forme un petit bourrelet au-dessus de la suture et interrompt les côtes qui disparaissent complètement à partir du quatrième tour. Le dernier est ovale, régulièrement et coniquement atténué à la base qui est ornée comme l'avant-dernier tour : l'ensemble porte plus de cinq cordons séparés par de fines rainures jusqu'au cou sur lequel ils cessent subitement, et sont remplacés par de fines stries obliques.

Ouverture étroitement ovale, à peine rétrécie en avant où elle est transversalement tronquée; labre épaissi, subvariqueux à l'extérieur, non entaillé sur la suture; columelle calleuse, infléchie ou faiblement tordue en avant; bord columellaire étroit, bien appliqué sur la base.

Dim. Longueur, 5 mill.; diamétre, 2 mill.

R. D. L'exemplaire recueilli par M. Pezant est exactement identique à ceux du Cotentin que Deshayes a séparés avec raison de *B. citharella*; en effet *B. Gervillei* s'en distingue par sa forme plus ventrue, par ses filets plus gros et plus écartés, par la disparition de ses costules axiales non persistantes sur le dernier tour.

Loc. Parnes, unique, coll. Pezant.

223bis-20. — **Surcula** (*Apiotoma*) **Chedevillei** [Pezant]. Pl. VII. LUT.

1900. *Pleurot. pirulata* var. *Chedevillei* Pezant, *Pleur.*, p. 17.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LI.

Test fragile. Taille moyenne; forme piroïde, un peu ventrue;

spire médiocrement allongée, à galbe conique, à protoconque lisse et polygyrée ; six ou sept tours convexes, obtusément bianguleux, dont la hauteur ne dépasse guère la moitié de la largeur, étagés par une rampe déclive au-dessus de sutures linéaires et bordées; ornementation composée de deux filets principaux et subcrénelés, divisant la hauteur de chaque tour en trois régions, dont la médiane est plus étroite, et qui sont ornées chacune de filets spiraux, beaucoup plus fins et très serrés ; l'ensemble est décussé par de fins accroissements obliques qui sont incurvés sur la rampe inférieure.

Dernier tour supérieur aux deux tiers de la hauteur totale, orné comme la spire, puis les filets se prolongent assez également alternés jusque sur le cou excavé, ensuite obliquement sur le long canal cylindrique. Ouverture étroitement ovale en arrière, rétrécie à bords parallèles le long du canal siphonal, labre mince, convexe, largement échancré sur la rampe postérieure; columelle lisse, peu calleuse, à peine excavée en arrière, rectiligne le long du canal, non bordée sur la base.

Dim. Longueur, 32 mill.; diamètre, 10 mill.

R. D. Cette variété peut se distinguer de la forme typique, non seulement par son galbe plus ventru, mais par son ornementation bianguleuse ; la var. *grignonensis* Pezant, qui a aussi été figurée sur la planche LI de l'*Iconographie*, se rapproche tellement du type qu'on ne l'en sépare guère que par son ornementation plus grossière, elle ne possède qu'une rampe carénée en arrière, et au-dessus trois filets principaux, avec d'autres moitié moins saillants, dans les intervalles, son ouverture est bien plus étroite en arrière que celle de *S. Chedevillei*; ses dimensions sont 27 mill. sur 7 mill., c'est à peu près le même rapport que chez *S. pirulata* du Cuisien.

Loc. Grignon, unique (Pl. VII), coll. Pezant. La var. *grignonensis*, même coll. et même gisement.

224-25. — Pleurot. (*Eopleurotoma*) **bicatena** Lamk.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LI.

Obs. Dans sa *Revision des Pleurotomes* (p. 28), M. Pezant n'a admis cette espèce de Lamk. que comme une variété de *Pl. undata* Lmk.; en outre il a contesté les types de la collection Defrance que j'ai publiés dans *Pal. univ.* (fiche n° 74, 1904) en regard des dessins informes du vélin 8 de Lamark et du volume 3 des *Annales* (pl. V, fig. 3). Rien, dans le Bassin de Paris ne ressemble à ces dessins; mais M. Pezant nous explique que ce dessin « très mauvais, est un lavis rehaussé de blanc, dont la gouache est maintenant en partie enlevée »... et que « la gouache est un puissant moyen orthopédique à l'usage des maladroits; quelques accents, mis en bonne place, surtout quand c'est une main plus habile que celle de l'auteur primitif, qui applique le remède, suffisent à recaler un dessin des plus médiocres... ». Il est

impossible d'avouer en de meilleurs termes que le vélin en question ne mérite aucune confiance pour la désignation des types, et en particulier pour la détermination de *P. bicatena* dont la diagnose est des plus sommaires.

Comme d'autre part, nous sommes en présence des véritables cotypes, figurés dès 1904, l'interprétation de M. Pezant n'est pas admissible : *Pl. bicatena* est bien la coquille de Grignon reproduite dans *Pal. Univ.*, telle que je l'ai figurée dans l'Appendice III et tout récemment encore dans l'*Iconographie*. C'est une autre erreur que de prétendre que ce type est un fossile du Bartonien : Lamark a bien indiqué Grignon, et c'est bien cette localité qui est inscrite sur l'étiquette de la collection Defrance. Il en résulte qu'il faut conserver *P. Francisci* de R. pour la mutation de de l'Éocène supérieur qui est elle même distincte de *P. flexicosta* de Boury. C'est à cette dernière que j'ai attribué, dans l'*Iconographie*, le n° **224-24**, devenu disponible depuis qu'il a été constaté que *P. curvicosta* Lamk. est en réalité un *Drillia*.

Quant à la solution qui consiste, d'après M. Pezant, à faire seulement de *P. bicatena* une variété de *P. undata* Lamk., je ne m'y arrêterai même pas, attendu qu'elle procède de la même tendance que j'ai déjà critiquée ci-dessus d'une manière, générale, à propos des *Pleurotomidæ* : dans le cas de *P. bicatena*, ce serait être plus lamarckien que Lamarck lui-même qui séparait les deux espèces !

224-25'. — Pleurot. (*Eopleurotoma*) **bicatena** Lamk.

Var. **Pezanti** *nov. var.* Pl. VII. BART.

1909. *Ét. icon. pleur. foss.* Pezant, p. 29, pl. V, fig. 150-151.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LI.

Obs. C'est à cette variété de notre interprétation de *Pl. bicatena* que M. Pezant attribue le type de l'espèce de Lamarck parce qu'elle ressemble en effet un peu plus aux figures du vélin 8 que les véritables *bicatena* de la coll. Defrance. Or, nous venons d'expliquer ci-dessus ce qu'il faut penser de ces assertions; il reste donc à nommer cette nouvelle variété qui est plus ventrue que *P. Francisci* et plus grossièrement ornée que *P. bicatena s. str.*, ainsi que le lecteur en jugera par la photographie déjà publiée dans notre *Iconographie* et reproduite dans le présent Appendice.

A cette occasion, M. Pezant observant que l'embryon de cette variété a une forme particulièrement mamillée, s'élève contre la séparation du Sous-Genre *Epalxis* du Genre *Bathytoma*, de sorte que, d'après lui, *B. crenulata* et *ventricosa* se confondraient génériquement avec des *Eopleurotoma* à cause de la ressemblance de la protoconque. Cette assertion n'est pas fondée : *Epalxis* a une ouverture de *Bathytoma*, à columelle calleuse et renflée, c'est-à-dire radicalement différente de celle de *Pl. bicatena*; le canal est encore plus court, et il y a d'autres différences fondamentales dans le galbe et l'ornementation de la coquille. Si notre confrère avait relu la page 104 de la deuxième livraison de mes *Essais de Paléoconchologie comparée*, il se serait aperçu que j'ai précisément séparé *Epalxis* de *Bathytoma* à cause de son embryon qui se rapproche en effet de celui des *Eopleurotoma*; mais c'est à cela que se borne le rapprochement. C'est pour corroborer cette protestation que je dédie à M. Pezant cette variété dont il prétendait faire le type de l'espèce.

Loc. Le Guépelle, type figuré (Pl. VII), coll. Cossmann. Monneville (*fide* Pezant).

224-27. — Pleurot. (*Eopleurotoma*) **granifera** Desh. LUT.

Obs. La rectification faite par M. Pezant au sujet de l'interprétation qui a été faite de cette espèce du premier ouvrage de Desh. (pl. LXV, fig. 27-29) est exacte. Une nouvelle figure en a été donnée dans l'*Iconographie* (pl. LI), et elle annule la figure 10 (pl. V) de l'appendice III (p. 77) où cette espèce a été méconnue : c'est en définitive ce que M. de Boury désignait sous le nom *Houdasi*.

224-28. — Pleurot. (*Eopleurot.*) **undata** Lamk. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LI.

Obs. Même remarque que pour l'espèce précédente : conformément à l'interprétation de M. Pezant, la forme typique de *P. undata* est celle que j'ai primitivement désignée sous le nom *evanescens* (*Cat. Éoc.*, IV, pl. IX, fig. 32) et ensuite réunie à tort à *P. fluctuosa* (App. III, p. 78, pl. IV, fig. 26). Cette correction a été faite sur la planche LI de l'*Iconographie*. Dans ces conditions, c'est également le *Pl. fluctuosa* du premier ouvrage de Deshayes, tandis que la coquille que je confondais avec le véritable *undata* est *Pl. multinoda* Lamk. (*non multinodis* de R. *nec* Desh.) qui est à substituer sous le n° 224-29 au faux *Pleur. fluctuosa*; cette correction a été également faite dans l'*Iconographie*, mais il importait d'appeler ici l'attention de nos lecteurs sur ces rectifications conformes à l'interprétation faite par M. Pezant, à laquelle je me rallie complètement pour ces deux espèces.

224-39. — Pleurotoma joncheryacensis Staadt. Pl. III. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LII.

Taille assez petite; forme étroite, élancée, fusoïde; spire allongée, à galbe conique ; protoconque lisse, à nucléus mamillé ; sept tours de spire plats en avant, fortement excavés en arrière, séparés par une suture linéaire que surmonte un large bourrelet bifide ; la partie antérieure des tours est ornée de seize côtes droites, assez minces, à peine obliques, qui s'amincissent et se courbent brusquement sur la rampe inférieure ; l'ornementation spirale se compose sur chaque tour d'une demi-douzaine de cordonnets minces, tranchants avec un filet intercalaire et rendus granuleux sur la gouttière postérieure par de petits plis d'accroissements fins et serrés qui correspondent aux accroissements de l'échancrure du sinus. Dernier tour égal aux trois cinquièmes de la longueur totale et sur lequel les côtes axiales deviennent plus nombreuses, plus serrées et finissent près du labre par se confondre avec les plis d'accroissement ; base fortement atténuée, ornée de filets spiraux alternés; ouverture étroite, terminée par un canal assez court, un peu incliné à droite, labre mince, fortement arqué, entaillé sur la rampe suturale par une échancrure large

et peu profonde; columelle sinueuse, recouverte d'un bord mince bien limité.

Dim. Longueur, 16 mill.; diamètre, 5 1/2 mill.

R. D. Cette espèce ne peut être confondue avec le jeune âge de *S. veslensis* Cossm. ou *S. Plateaui* Cossm. qui sont des *Surcula*, tandis que celle-ci a le sinus écarté de la suture, comme *Pleurot. Laubrierei*. Mais ce dernier a les tours beaucoup plus convexes en avant.

Loc. Jonchery, trois exemplaires, coll. Staadt.

224-40. — Pleurotoma (*Hemipleurotoma*) **Staadti** Cossm. Pl. III. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LII.

Taille petite; forme fusoide, assez étroite; spire peu allongée, à galbe conique; protoconque lisse, courte, à nucléus mamillé; six tours très convexes, séparés par des sutures profondes et bordées; ornementation composée de grosses crénelures confluentes, formant une rangée saillante qui occupe les deux tiers de la hauteur de chaque tour, au-dessus de laquelle est un bourrelet beaucoup plus étroit et moins proéminent, garni de plis axiaux qui correspondent aux crénelures antérieures, mais qui sont plus étroits et par suite plus écartés, aussi plus obliques; l'ensemble est décussé par de fines lignes spirales.

Dernier tour égal aux trois cinquièmes de la hauteur totale, arrondi à la base qui n'est excavée que vers le cou long et droit; l'ornementation de la base comporte cinq gros cordons spiraux, obtusément crénelés par les accroissements, puis sur le cou, de nombreux filets fins et serrés qui s'enroulent obliquement jusqu'à l'extrémité du canal. Ouverture piriforme, avec une petite gouttière postérieure, terminée en avant par un canal peu allongé, légèrement dévié et médiocrement rétréci; le sinus du labre devait correspondre à la rangée de crénelures, c'est-à-dire à distance de la suture; columelle non calleuse, peu excavée, entièrement lisse.

Dim. Longueur, 11 mill.; diamètre, 3.5 mill.

R. D. Cette coquille représente la mutation ancestrale de *Pl. Nilssoni* Desh., du Cuisien : elle en diffère — à première vue — par ses tours beaucoup plus convexes en avant, par sa forme plus trapue, par ses crénelures plus grosses et plus confluentes, par son bourrelet inférieur plus rapproché de la rangée de crénelures, plus proéminent et crénelé, tandis qu'il est presque lisse chez *P. Nilssoni*; la protoconque de *P. Staadti* est aussi plus accélérée; enfin, les cordons de la base sont plus subitement remplacés sur le cou par des filets plus fins et plus serrés, non

alternés comme ceux de *Pl. Nilssoni*. Aussi, quoiqu'il n'y en ait qu'un spécimen pas tout à fait intact, je n'hésite pas à séparer cette espèce.

La brièveté du canal et la saillie des crénelures la distinguent d'ailleurs de *Pl. joncheryacensis* ci-dessus décrit.

Loc. Chenay, type (Pl. III), coll. Staadt; Jonchery, même coll.

224-41.—Pleurotoma (*Eopleurotoma*) **arctoplicata** Staadt. Pl. VII. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LII.

Coquille trapue, fusiforme, de taille moyenne; spire allongée, à galbe conique; huit tours légèrement convexes sur la partie antérieure qui est ornée de douze côtes axiales épaisses, noduleuses, très peu obliques, croisées par huit cordonnets spiraux; partie postérieure fortement excavée par une gouttière assez profonde sur laquelle les côtes sont à peine visibles; suture linéaire surmontée d'un bourrelet épais et bifide, vaguement perlé dans le prolongement des côtes axiales. Dernier tour égal aux cinq neuvièmes de la longueur totale, à base cerclée par des cordons réguliers, assez saillants et sur laquelle les côtes cessent brusquement. Ouverture passablement large à sa partie postérieure, terminée en avant par un canal rectiligne assez long. Sinus labial étroit, peu profond, situé au-dessus de la rampe: columelle droite, recouverte d'un bord bien distinct.

DIM. Longueur, 21 mill.; diamètre, 6 1/2 mill.

R. D. Au premier abord on est tenté de croire que cette coquille appartient à une espèce déjà connue, mais lorsqu'on la compare attentivement à ses congénères, on s'aperçoit qu'elle ne coïncide exactement avec aucune d'elles. Son ornementation rappelle beaucoup *Pl. Laubrierei*, mais ses tours très peu convexes et ses côtes non repliées l'en distinguent aussitôt. *Pl. infraeocœnica* Cossm., dont les tours ne sont pas déprimés en arrière est ornée de côtes courbes, bien plus minces, s'étendant d'une suture à l'autre.

Enfin, *Pl. Staadti*, ci-dessus décrit, est bien différent à cause de ses crénelures convexes et de son bourrelet plissé au-dessus de la suture.

Il y a évidemment là une série de formes, rarement bien conservées, qu'on a longtemps confondues ensemble et qu'on n'arrive actuellement à séparer nettement que par l'étude d'échantillons plus intacts et mieux caractérisés.

Loc. Châlons-sur-Vesle, type (Pl. VII) coll. Staadt.

225-2. — Drillia brevicauda [Desh.]. LUT.

1909 Pezant, *Pleurot. Paris*, p. 17, Pl. III, fig. 53-54 (*sol.*).

OBS. C'est à tort que M. Pezant a inscrit *D. obliquata* Desh. dans la synonymie de cette espèce : mais nous partageons tout à fait son opinion au sujet de *Dr. Berthelini* de Boury, qui n'est qu'un jeune *D. brevicauda*. Par conséquent, le n° **225-6** sera ci-après affecté à une autre espèce.

225-4. — Drillia nodulosa [Lamk.]. LUT.

Obs. Ainsi que l'a fait très justement observer M. Pezant (*loc. cit.*, p. 19, pl. III), j'ai été mal inspiré dans l'Appendice III quand j'ai remplacé mon type primitif du *Catalogue illustré* (pl. X, fig. II) par un spécimen qui n'est autre que *Pl. plesiomorpha* de Boury. La véritable interprétation a été rétablie dans les figures de l'*Iconographie* (pl. LII) ce qui fait tomber en synonymie *Pl. Berthelini* de B.; quant à *D. plesiomorpha*, que M. Pezant rattache à son interprétation inexacte de *Pl. curvicosta* Lamk., je le considère simplement comme une variété de *D. decussata*; c'est ainsi qu'elle a été figurée dans l'*Iconographie*, à la suite de la forme typique. Enfin, la solution qui consiste à supprimer purement et simplement *D. obliquata* pour éviter toute difficulté, est réellement trop radicale : c'est une bonne espèce, bien distincte de *D. nodulosa*, comme aussi de *D. plesiomorpha*, et elle a été maintenue dans l'*Iconographie*.

225-6. — Drillia suffecta [Pezant]. LUT.

(= *D. granifera* Cossm., *non* Desh., *Cat. ill.*, IV, pl. X, fig. 13).

1909. *D. suffecta* Pez., *Pleurot.*, p. 20, pl. III, fig. 75.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LII.

Taille moyenne; forme fusoïde; spire allongée, à galbe conique; dix à douze tours convexes, dont la hauteur dépasse un peu la moitié de la largeur, séparés par des sutures linéaires et submarginées, ornée de onze à quatorze costules axiales, obliques et épaisses au milieu de chaque tour, atténuées vers la suture antérieure, coudées et pincées ou même effacées et remplacées par des plis d'accroissement vers la suture inférieure; ornementation spirale composée d'une quinzaine de filets spiraux inégaux et inéquidistants, ceux de la région antérieure plus gros et plus espacés; ils se serrent davantage au-dessous des côtes et sur la rampe inférieure où il y en a seulement deux plus saillants, le plus bas contribuant à former le bourrelet sutural.

Dernier tour égal aux quatre neuvièmes de la hauteur totale, convexe à la base qui est excavée vers le cou trapu et assez élevé; l'ornementation spirale y persiste seule, croisée par des accroissements fins et obliques. Ouverture courte, peu rétrécie sur le canal tronqué à son extrémité; labre convexe, échancré en arc de cercle sur la rampe inférieure; columelle lisse, calleuse, médiocrement excavée en arrière, bombée et infléchie à la naissance du canal.

Dim. Longueur, 22 mill., diamètre, 7.5 mill.

R. D. La version que j'avais donnée de *Pl. nodulosa* Lamk., dans le *Catalogue* (IV, pl. X, fig. 11), étant exacte, tandis que l'interprétation de l'Appendice III est

inexacte, M. Pezant a eu raison de donner un nom nouveau à la forme ci-dessus décrite, que j'avais confondue avec *D. granifera* Desh.; c'est surtout par son ornementation spirale et par ses costules plus nombreuses, moins saillantes, qu'elle diffère de *D. nodulosa*.

Loc. Grignon, cotypes, coll. Pezant.

225-9. — Drillia curvicosta [Lamk.]. LUT. CUIS.

Obs. L'interprétation de cette espèce de Lamarck par M. Pezant (*Pleur. Bass. de Paris*, p. 18, pl. III, fig. 65-66) est en désaccord complet avec celle de Deshayes et de mon *Catalogue illustré*, comme aussi avec les types de la collection Defrance : M. Pezant a pris pour base la figure 6 du vélin 8, que j'ai reproduite (1904) sur la fiche 44 de *Palæontol. univers.* et qui — en effet — ne ressemble guère aux types — ni surtout aux plésiotypes — figurés sur la même planche 44.

La question à trancher consiste donc à savoir si l'on doit accorder plus de confiance aux figures du vélin, corroborées par une description de trois lignes, qu'aux types indiqués par Lamarck lui-même comme existant dans le « cabinet de M. Defrance » et qui ont été précieusement conservés par Deslongchamps fils, puis par M. Bigot, à la Faculté des Sciences de Caen. Or, M. Pezant convient lui même (p. 1 de l'introduction) que, pour les vélins, « un certain nombre de ces anciens dessins, exécutés à la gouache, sont aujourd'hui noircis, se sont écaillés, et quelques figures sont devenues inintelligibles ». D'autre part, les vélins n'ont pas été reproduits pour la plupart, sauf tout récemment et pour un très petit nombre, de sorte que l'interprétation de *Palæontologia universalis* — bien antérieure à la restauration que M. Pezant prétend faire en 1909 — fait loi actuellement, aux termes stricts des règles de priorité en nomenclature.

Dans ces conditions, la réponse à la question posée ci-dessus n'est pas douteuse : il faut conserver pour *Pl. curvicosta* la version confirmée par *Pal. univers.*, c'est-à-dire appliquer le nom *curvicosta* Lamk. à l'espèce de la collection Defrance que M. Pezant identifie, avec raison, à *Pl. subplicaria* de Boury, dénomination postérieure qui doit par suite disparaître. Il en résulte que l'interprétation de Deshayes — que j'avais d'abord suivie dans mon *Catalogue* — est encore plus inexacte puisque les figures 4-6 de la planche 63, dans son premier ouvrage, représente une coquille qui rentre dans une des nombreuses variétés de *Pl. bicatona* : c'est un Pleurotome à double chaînette, c'est-à-dire un *Eopleurotoma* à sinus coïncidant avec la chaînette supérieure, tandis que le véritable *P. curvicosta* est un *Drillia* à canal encore plus court, à chaînette simple, et à sinus situé un peu au-dessous de cette chaînette.

Quant aux plésiotypes de Mouchy, que j'ai fait figurer sur la même planche 44 de *Pal. univ.*, M. Pezant a fait observer qu'ils ne sont pas identiques aux cotypes de la collection Defrance; en effet ce sont tous deux des *Drillia* voisins de *D. brevicula*. C'est dans ce sens qu'ont été interprétées les espèces en question sur les planches de la dernière livraison de notre *Iconographie* (Pl. LII).

225-13 à 16 (*P. inflexa* Lmk. et la var. *dubia* Desh. *chameriacensis* de B., *P. constricta* Edw., *P. lepta* Edw. et sa var. *leptoides* de B., *P. contabulata* Desh.) ont été transportées de la Section *Oxyacrum* dans le Genre *Drillia* (*Crassispira*), d'après la pl. LII de l'*Iconographie* (t. II, 1912). Le sinus est en effet adjacent à la

suture, au lieu d'être vis-à-vis des nodosités. Cependant nous ne réunissons pas toutes ces espèces avec *D. furcata* Lamk., comme l'a fait systématiquement M. Pezant, déjà dans son Étude de 1908 sur les *Mollusques fossiles de Monneville* (p. 6); il a même proposé d'y réunir un autre fossile de ce même gisement qu'il rapporte à tort à *Pl. callifera* Edw., ce qui n'est pas admissible, car le texte de la Monographie d'Edwards (p. 291) porte bien « the sinus is placed on the shoulder », c'est-à-dire qu'il s'agit bien d'un *Eopleurotoma*. C'est à de telles confusions qu'on aboutit quand on néglige les critériums génériques!

225-41. — Drillia (*Tripia*) **Plateaui** [Cossm.]. CUIS.
(= *Raphitoma Plateaui* Cossm., p. 292, pl. X, fig. 45).

Obs. L'examen de spécimens plus adultes de cette espèce m'a confirmé dans l'opinion que j'avais primitivement émise, au sujet de la ressemblance avec les *Drillia*. Je l'ai donc définitivement classée dans ce dernier Genre (voir *Iconographie*, t. II, pl. LIII), ou elle vient occuper la place disponible de *Pleurotoma ecaudata* Desh., qui n'est peut être pas un *Pleurotomidæ*.

225-42. — Drillia (*Tripia*) **amphibola**, Cossm. Pl. VII. LUT.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIII.

Coquille de petite taille, biconique; spire élevée, acuminée; dix tours anguleux, simplement ornés de cordons spiraux, celui du milieu, plus saillant que les autres, forme l'angle médian de chaque tour; ornementation axiale peu visible. Dernier tour égal à la moitié de la hauteur totale, arrondi à la base qui est très excavée sous le cou un peu tordu et gonflé par un bourrelet obsolète, un peu séparé du bord columellaire; sinus court, obliquement échancré sous l'angle.

Dim. Hauteur, 6 mill.; diamètre, 2 mill.

R. D. Cette espèce a la base plus excavée que *D. turrella* et que *D. subturrella*; son dernier tour est plus élevé, sa base plus excavée, son bourrelet plus gonflé sur le cou; enfin, son ornementation ne comporte aucune trace de costules sur les premiers tours, l'angle médian est aussi plus nettement marquée par un cordon saillant.

Loc. Damery, type (Pl. VII), coll. de l'École des Mines.

225-43. — Drillia (*Tripia*) **Claræ** [Desh.] Pl. VII. LUT.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIII.

Coquille fusiforme, relativement étroite; spire longue, à galbe régulièrement conique; neuf tours convexes, dont la hauteur égale les deux tiers de la largeur, séparés par des sutures profondes, très étroitement bordées en dessus; ornementation composée de six cordonnets principaux, finement créneles par de nombreuses costules obliques qui forment une sinuosité antéoccurrente sur une zone

inférieure et lisse au-dessus de la suture; dans les intervalles des cordons principaux apparaissent peu à peu les filets plus fins. Dernier tour arrondi à la base qui est fortement excavée à la naissance du cou, et sur laquelle les costules s'atténuent en avant, tandis que les filets s'égalisent en s'enroulant sur le cou à peine gonflé. Ouverture courte, à bords presque parallèles, à canal brièvement tronqué et relativement large.

Dim. Hauteur, 14 mill.; diamètre, 4 mill.

R. D. Cette espèce diffère de ses congénères par ses costules continues et élégamment crénelées qui ressemblent à celles de certains *Raphitoma*; mais son ouverture courte et son canal à peine développé ne permettent pas de le placer dans ce dernier Genre : c'est bien un *Tripia* qui ne rappelle que de très loin *D. margaritula* ou *D. mesomorpha*.

Loc. Grignon, cotypes (Pl. VII), coll. de l'École des Mines.

225-44. — Drillia (*Crassispira*) **verticillum** [Edwards]. Pl. VII. BART.

1860. *Pleurot. verticillum* Edw., *Eoc. moll.*, p. 255, pl. XXIX, fig. 3.
1910. *Pleurot. verticillata* Pezant, *Coq. foss. Mon.*, p. 5.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIII.

Obs. Il est hors de doute que la coquille de Monneville est bien la même que celle de Barton, avec quatre ou cinq cordons spiraux, sur la convexité des tours, crénelés par des côtes obliques et peu proéminentes; la rampe — excavée au-dessus du bourrelet sutural et perlé — est lisse; il y a aussi en avant, entre deux cordonnets plus écartés, une étroite zone lisse et un peu creuse. La base du dernier tour est arrondie, et le cou excavé porte cinq ou six cordonnets obliquement enroulés; les costules cessent à la naissance du cou, mais elles forment sur la base un treillis avec les cordons concentriques. On distingue bien, à l'intérieur du labre, les plis signalés par Edwards; toutefois, le sinus est beaucoup plus profond que chez *Asthenotoma*, Genre auquel se rattache *Oligotoma Burrowsi* de Boury, que M. Pezant identifie avec un point de doute avec *Pl. verticillata* (nom estropié par lui pour *verticillum*).

Loc. Monneville, deux spécimens (Pl. VII), coll. Pezant.

226e Genre : RAPHITOMA, Bell., 1875.

Obs. Dans la revision précitée des Pleurotomes de Lamarck (p. 20), M. Pezant prend comme point de départ que « partout où, dans Deshayes ou dans M. Cossmann, on lit *plicata*, il faut corriger en *costellata* var. *carinata* ». A l'appui de cette assertion, l'auteur nous montre une série de jolies figures, très habilement dessinées, dont la première (fig. 76, Grignon) correspond, paraît-il, au vélin 7 (fig. 15) de Lamarck. Il n'y a qu'un défaut dans cette interprétation, c'est qu'elle n'a été publiée qu'en 1909, et qu'en l'absence des types mêmes de Lamarck qui sont perdus, c'est au premier ouvrage de Deshayes qu'il faut se reporter pour obtenir les véritables figures des espèces en litige, quitte à corriger les erreurs qui auraient

été commises ultérieurement, soit par Deshayes dans son second ouvrage, soit par moi, dans mon *Catalogue illustré*.

Or, sur la planche LXVI de l'ouvrage précité, on trouve : fig. 17-19, *Pl. plicata* sous la forme d'une coquille un peu ventrue à côtes courbes, non carénée, faiblement ornée dans le sens spiral, parfaitement identique aux figures 22-24 de la planche LXVII, qui représentent *Pl. harpula* Lamk. (*Fusus*) ou *Pl. citharella* Desh. ; puis, fig. 14-16, *Pl. costellata* sous la forme d'une coquille plus élancée, carénée, et élégamment treillissée dans les intervalles des côtes. Tel est le point de départ à observer pour la détermination subséquente et correcte des espèces parisiennes (ou variétés) de *Raphitoma*, et il ne faut pas s'en écarter sous peine de tomber dans la fantaisie, au mépris des règles concernant la nomenclature et les droits de priorité. N'oublions pas, d'ailleurs, que les vélins ont pu être retouchés et sont, par suite, sujets à caution, et que la description latine de sept mots, publiée par Lamarck, peut s'appliquer à toute une légion de Pleurotomidés.

Cela posé, je ne fais aucune difficulté pour reconnaître que cette interprétation fondamentale de *R. plicata* n'a pas été correctement suivie, d'abord par Deshayes lui-même dans son second ouvrage, puis par moi, dans mon *Catalogue illustré* où je me suis plutôt guidé d'après ce dernier ouvrage que d'après les originaux primitifs. Il faut donc savoir gré à M. Pezant d'avoir appelé l'attention du public sur la nécessité d'une revision complète de ce groupe ; mais malheureusement, il n'y a pas toujours à tenir compte, dans le détail, de ses interprétations, parce qu'elles reposent sur le mépris complet de toute coupure générique, et aussi parce que — troublé par l'existence de nombreuses formes de transition entre les principales espèces lamarckiennes — il s'en est tiré en n'admettant qu'une seule espèce, avec deux variétés pour tous les *Raphitoma*, *Pleurotomella* ou *Amblyacrum* du Calcaire grossier et des Sables moyens, sans distinction de niveaux, et en omettant complètement de nous dire ce qu'il faut faire du véritable *P. plicata* de Lamarck, ainsi que de son synonyme *P. citharella*, dont il est seulement question dans une courte note infrapaginale.

Quoi qu'il en soit, j'ai dû, à l'occasion de la dernière livraison de l'*Iconographie*, reprendre une à une les déterminations de toutes les espèces de *Raphitoma* du Bassin de Paris, et y apporter les corrections qui découlent des prémisses ci-dessus. Toutefois comme l'*Iconographie* est un atlas sans texte, c'est seulement dans le présent Appendice que je publie les quelques explications qui justifient cette petite révolution de nomenclature.

226-1. — Raphitoma plicata [Lamk.]. CUIS. LUT. BART.

(= *Mangilia parisiensis* Cossm.).

Obs. Par application de ce qui précède, il faut restituer à cette espèce sa véritable signification ; j'avais du reste signalé sa ressemblance (*Cat. ill.*, t. IV, p. 299) avec *R. citharella* Desh., qui est complètement synonyme de *R. plicata* et dont le nom doit disparaître. Il est à remarquer toutefois que cette espèce est rarement aussi ventrue que l'indiquent les figures du premier ouvrage de Deshayes. Elle n'appartient pas, comme je le croyais, au Genre *Daphnella* (Sous-Genre *Mangilia*) dont le canal est beaucoup plus court et dont le sinus est échancré dans un épaississement

du labre (Voir *Essais de Pal. comp.*, livr. II, p. 117, pl. VII, fig. 24-25); elle a au contraire le galbe et l'ornementation de *Pl. sigmoidea* Bronn, qui est un *Raphitoma* bien caractérisé, sauf que l'embryon est un peu plus mamillé.

226-2. — R. costellata [Lamk.]. LUT. CUIS.

Obs. Ici encore, pour fixer le type en l'absence d'échantillons, il faut se reporter aux figures 14-16 de la Planche LXVI, dans le premier ouvrage de Deshayes, et non pas à une reproduction douteuse (pl. IV, fig. 76) du vélin 7 de Lamarck, publiée seulement en 1909, c'est-à-dire soixante-quatorze ans après l'interprétation primitive qui reste, par suite, la seule dont on doive officiellement tenir compte. J'ai fait photographier, sur la planche LIII de l'*Iconographie*, deux bons plésiotypes de Parnes (l'Aulnaie), aussi semblables que possible à la forme figurée par Deshayes, et d'ailleurs conformes à l'interprétation que j'ai toujours admise pour *R. costellata*; ces spécimens sont, d'autre part, d'une taille supérieure à ceux que je possède du Bassin de Grignon, sous le faux nom *plicata*. On trouve également *R. costellata* dans le Cuisien (Saint-Gobain, Aizy, ma coll.). Quant à la var. *carinata* (pl. LXVI, fig. 26-29), c'est surtout par son angle caréné qu'on la distingue, attendu que le bourrelet sutural — que M. Pezant a cru y voir — est un simple renflement sans le moindre rapport avec le bourrelet bifide de *R. pachycolpa* Cossm. J'ai donc maintenu dans l'*Iconographie*, d'une part cette variété *carinata* (avec un plésiotype du Cuisien), d'autre part, *R. pachycolpa* (avec un bon plésiotype de Chaussy), espèce que M. Pezant a évidemment méconnue.

226-9. — R. Deshayesi [de Boury]. LUT.

Obs. Ainsi qu'il a été dit ci-dessus, le véritable *Pl. citharella* Desh. (= *harpula* Lamk.) est identique à *R. plicata*, tandis que la coquille à laquelle j'attribuais le nom *citharella* n'est autre que *P. quantula*; de sorte que, dans l'*Iconographie*, j'ai remplacé la case vide *citharella* par l'espèce de M. de Boury, *R. Deshayesi*, qui est réellement assez distincte de *R. quantula* pour former une espèce caractérisée par sa forme plus étroite, par ses côtes plus épaisses, moins nombreuses, par ses filets spiraux plus grossiers, etc.

226-12. — R. perplexa [Desh.]. LUT. BART.

Obs. Voici encore une espèce qui a été mal interprétée par moi d'après les figures originales et d'ailleurs peu exactes de l'ouvrage de Deshayes (pl. XCIX, fig. 10-11) : outre que la taille est généralement faible, le texte permet de remédier aux défaillances du dessin, et le type qui existe à l'École des Mines vient, en dernière analyse, corroborer l'interprétation rectificative de M. Pezant qui a fait observer que le véritable *perplexa* est représenté par ce que j'ai dénommé *dictyella*, et par ce que M. de Boury a appelé *Fischeri*. Ces deux dernières dénominations doivent donc disparaître de la nomenclature; quant aux coquilles que je confondais à tort avec *R. perplexa*, ce sont de fortes variétés de *R. carinata*, auxquelles il paraît, quoi qu'en dise M. Pezant, possible d'assigner une limite certaine; j'ai donc cru utile d'en faire figurer un spécimen dans l'*Iconographie* et dans le présent Appendice (Pl. VII) sous le nom *R. bicristata, n. sp.*, qui rappelle son caractère essentiel (une double crête spirale) : c'est une forme qui n'a rien de commun avec les *R. carinata*

d'Aizy, ainsi qu'on pourra s'en convaincre en consultant mes récentes figures (**226-14**, à la place de *dictyella*).

Enfin, les exemplaires du Guépelle que je confondais (dans ma collection) avec *R. Fischeri* de B. — et qui sont, d'autre part, aussi distincts de *R. costellata* que de *R. carinata*, par leur forme étroite, leurs côtes serrées, leur angle peu saillant, surtout par leur dernier tour égal à la moitié de la hauteur totale — ils représentent dans l'*Iconographie R. supræocænica n. sp.* substitué, ainsi qu'on le verra ci-après, à *R. columnella* (**226-15**).

226-14. — R. bicristata Cossm. Pl. VII. LUT.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIII.

Obs. J'ai indiqué ci-dessus, à propos de *R. perplexa*, que les spécimens autrefois confondus par moi avec cette espèce, ne pouvaient réellement se rattacher à aucune des variétés de *R. carinata*, tel que je l'ai interprété d'après la figure du premier ouvrage de Deshayes; c'est bien une espèce distincte à laquelle il fallait un nom nouveau, puisqu'elle ne peut être rapportée au véritable *P. perplexa*. Dans mon Catalogue illustré (IV, p. 290), j'ai signalé les variations de l'ornementation de cette coquille élancée; j'ajouterai ici que la disparition de la deuxième crête dentelée n'est jamais complète, elle s'atténue seulement un peu plus que celle qui borde la rampe postérieure.

226-15. — R. supraeocænica Cossm. Pl. VII. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIII.

Obs. C'est simplement dans l'alinéa Loc. (App. III, p. 98) que j'ai indiqué au Guépelle l'existence de *R. Fischeri*; mais, ainsi que je viens de le dire à propos de *R. perplexa*, *R. Fischeri* n'est autre que cette espèce, et les spécimens de Guépelle que j'y rapportais à tort ont reçu, dans l'*Iconographie*, une nouvelle dénomination pour les distinguer de toutes les variétes de *P. costellata* ou *carinata* qu'on rencontre dans le Bassin de Paris. Quant à *Pl. columnella*, dont la figure était méconnaissable dans le second ouvrage de Deshayes, M. Pezant a démontré avec raison que ce n'était autre chose qu'une mutation très voisine de *R. perplexa*, non mieux figurée d'ailleurs; le nom *columnella* doit donc disparaître de même que *dictyella*.

226-17. — R. rugosa [Desh.]. LUT.

Obs. Après un nouvel examen de la protoconque de cette coquille sur laquelle j'ai, en 1889, établi le Genre *Amblyacrum*, maintenu, non sans hésitation, dans la seconde livraison des *Essais de Paléoconchologie comparée*, j'ai constaté qu'elle n'est pas réellement mamillée, et que, comme l'a fait remarquer M. Pezant, c'est simplement le nucléus qui se dévie un peu davantage que dans d'autres espèces de *Raphitoma*. Comme, d'autre part, la forme de l'ouverture, la position du sinus, la longueur du canal, etc., sont exactement les mêmes que chez *Raphitoma*, il n'y a réellement pas de raison pour ne pas classer *Pl. rugosa* dans ce dernier Genre, tout en le conservant comme espèce distincte de *R. costellata*, à cause des nombreuses différences d'ornementation qui ont été autrefois indiquées en détail. C'est dans ce sens que l'espèce a été récemment figurée de nouveau (voir *Iconographie*, pl. LIII). La

place **227**, précédemment occupée par *Amblyacrum* peut être attribuée à *Pleurotomella* Verrill, qui s'écarte suffisamment de *Raphitoma*, par la forme de son ouverture, pour qu'il n'y ait aucune confusion possible, et qui mérite, par suite, d'être érigé en Genre distinct.

226-18. — R. Bernayi [Cossm.]. LUT.

R. D. C'est encore un *Amblyacrum* à ramener dans le Genre *Raphitoma*, mais à distinguer comme espèce, à cause de sa forme trapue, de son canal peu allongé, de ses côtes peu pliées, de ses tours très étagés, quoique la carène qui borde la rampe ne soit pas très proéminente. On ne peut donc le confondre ni avec *R. costellata*, ni avec sa variété *carinata* qui sont bien plus élancés, ni enfin avec *R. quantula* qui est loin d'être aussi anguleuse.

Quant à *Amblyacrum crenuligerum* C., dont le type n'a pas été retrouvé, il est possible que ce soit un jeune *Raph. rugosa*; l'espèce a donc été supprimée dans l'*Iconographie*.

Il en est de même d'*A. Chevallieri* C., les différences que j'avais cru voir chez le spécimen type pouvant être attribuées à l'état d'usure de l'échantillon communiqué; ceux du Fayel, provenant de ma collection ne sont pas dans un état de conservation qui permette de caractériser sûrement une espèce distincte.

227-1. — Pleurotomella polycolpa [Cossm.]. LUT. BART.

Obs. La nouvelle figure publiée dans l'*Iconographie* (Pl. LIII), d'après un spécimen du Lutécien de Mouchy, donne une idée très exacte de la forme de l'ouverture, qu'il est impossible de confondre avec celle de *Raphitoma*, et qui répond bien à la définition du Genre de Verrill.

227-2. — Pleuromella guespellensis [Cossm.]. BART.

Obs. Un nouveau spécimen, plus adulte, provenant du Guépelle, a été figuré dans l'*Iconographie*, et il montre qu'il est impossible de confondre cette espèce avec la précédente.

227-3. — Pleurotomella goniocolpa [Cossm.]. BART.

Obs. Les provenances lutéciennes ont été supprimées dans l'*Iconographie*; ainsi que l'a fait remarquer M. Pezant, c'étaient de jeunes *Raphitoma costellata*; mais l'individu figuré, du Bois de Perthes, ma collection, est bien certainement un *Pleurotomella*.

229-1 à 4. — Peratotoma nana Desh., etc... espèces à maintenir conformément à l'interprétation du Catalogue illustré, confirmée sur la planche LIII de l'*Iconographie*, malgré les rectifications que prétend y apporter M. Pezant (1908, *Moll. foss. Monneville*, p. 8) qui s'exprime ainsi « *Pleurotoma sulcata* Lamk. (qui est pour nous un *Drillia*) comporte deux variétés : *Pl. nana* Desh., qui n'est pas la coquille que M. Cossmann catalogue sous ce nom, mais notre *Drillia mesomorpha*, et la variété *citharella* Lamk., espèce décrite dans le Genre *Fusus* et dans laquelle on voit rentrer *Pl. costaria* Desh. D'autre part, *Pl. striarella* Lamk. doit céder la place à *Pl. striatula* décrit antérieurement dans le Genre *Fusus*, et il faut y réunir, comme variété, *Pl. fragilis* Desh. qui aurait pour synonyme *Raphit. guespellensis* ».

Nous avons déjà expliqué ci-dessus comment doivent être interprétées *Roph. citharella* et *R. guespellensis*, ainsi que *D. mesomorpha*. Il en résulte qu'il n'y a aucun motif pour bouleverser, par une interprétation tardive des figures des vélins de Lamarck, un classement qui a pour lui l'argument de la priorité dans la publication.

Il est regrettable que l'on soit obligé de répéter continuellement que tout ce qui sort de ces règles absolues ne peut que tomber dans le domaine de la fantaisie en risquant de produire une confusion inextricable.

233-15'. — Actæon (*Solidula*) **Bevaleti** [Baudon].

Mut. **cuisensis** Cossm. Pl. III. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIV.

R. D. L'échantillon de l'Éocène inférieur — qui m'a été communiqué — se rapporte à *Torn. Bevaleti* Baudon, mais il constitue une mutation distincte parce que sa forme est plus globuleuse, et que son dernier tour plus élevé par rapport à la spire qui ne représente même pas le quart de la hauteur totale quand on la mesure de face. En outre, le pli columellaire inférieur est moins visible, tandis que le pli antérieur fait une forte saillie tordue; la fente ombilicale est très étroite. Quant à l'ornementation, bien semblable à celle de la forme lutécienne, elle comporte quinze à vingt sillons spiraux et ponctués, qui séparent les cordonnets égaux entre eux, jusque sur la paroi de la fente ombilicale.

Loc. Cuise, unique (Pl. III), coll. Ninck.

239-7. — Scaphander polysarcus Cossm. Pl. VII. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIV.

Test mince et très fragile. Taille petite; forme ovale et ventrue, plus atténuée en arrière qu'en avant; spire involvée, non visible; dernier tour formant toute la coquille et dépassant en arrière le pilier apical. Ornementation composée de sillons spiraux et ponctués, régulièrement écartés, dans les intervalles desquels s'intercale souvent une strie obsolète; à la base et tout autour de la fente ombilicale, les sillons deviennent subitement plus serrés et ils s'enroulent obliquement sur ses parois. Ouverture plus longue que le corps de la coquille, à bords presque parallèles en arrière, plus largement dilatée et arrondie en avant; labre mince, convexe, portant en arrière une large gouttière, puis se tordant sous la forme d'un pilier calleux qui se soude obliquement à la perforation apicale; columelle lisse et excavée, à bord externe largement réfléchi sur la fente ombilicale.

DIM. Longueur, 7.25 mill.; diamètre, 5 mill.

R. D. Aucun *Scaphander* du Bassin de Paris n'est aussi ventru que *S. polysarcus*,

et d'un autre côté ce n'est pas un *Amphisphyra* puisque la spire est involvée; le pilier tordu — qui caractérise l'extrémité apicale de notre nouvelle espèce — ne ressemble d'ailleurs en aucune façon à l'insertion du labre dans l'entonnoir apical de *S. parisiensis*, du même gisement : ici, cette perforation est totalement masquée par la callosité du pilier en question. Il y a peut-être là un caractère qui pourrait ultérieurement motiver la séparation d'une Section de *Scaphander*. Toutefois, les éléments me manquent actuellement pour apprécier la valeur relative de ce critérium, d'autant plus que la columelle se rapporte bien à la disposition typique des *Scaphandridæ*.

Loc. Cuise, unique (Pl. VII), coll. Ninck.

242 8''. — Roxania (*Acrostemma*) **coronata** [Lamk.].

Var. **Boutillieri** Cossm. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 186, pl. XXIII, fig. 3*s*.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LV.

Obs. M. Pezant a indiqué cette variété et l'a dessinée sans rappeler que j'en avais déjà donné une figure sur la Planche XI du quatrième volume du *Catalogue illustré*, en la dénommant *Boutillieri*. La figure publiée par M. Pezant ne reproduit pas assez fidèlement la contraction — très légère il est vrai — qui circonscrit l'entonnoir apical.

241-6'. — Bullinella (*Cylichnina*) **cylindroides** [Desh.].

Var. **fugax** *nov. var.* Pl. VII. LUT.

1910. *Cylichna cylindroides* var. Pezant, *Parnes*, p. 186, pl. XIII, fig. 4*b*.
1913. *Bullinella fugax* Cossm., *Iconogr.*, t. II, pl. LV.

Taille moyenne; forme complètement ovoïde, étroitement allongée et perforée au sommet; spire involvée par le dernier tour qui est presque lisse, sauf de fines stries spirales sur la région antérieure, un peu plus écartées vers la région ombilicale qui est étroitement perforée, non recouverte par le bord columellaire. Ouverture à bords non parallèles, cependant peu élargie en avant; labre mince, à profil presque vertical; columelle droite, un peu épaissie à son raccordement avec le contour antérieur.

Dim. Longueur, 11 mill.; diamètre, 4.5 mill.

R. D. M. Pezant a distingué cette coquille avec beaucoup de justesse; mais il n'en a fait qu'une variété de *B. cylindroides* sans la dénommer; je crois nécessaire de combler cette lacune et j'en fais une espèce distincte sous le nom *fugax nobis*, parce que sa forme est beaucoup plus ovale (on ne peut réellement la considérer comme cylindroïde), et aussi parce que son ouverture est moins subitement élargie en avant; parce que sa columelle est moins épaisse, moins tordue; enfin, parce que sa perforation apicale est encore plus rétrécie, tandis que l'ombilic est plus ouvert.

Loc. Parnes, type (Pl. VII), coll. Pezant.

242-12. — Roxania scaphandroides Staadt. Pl. VIII. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LV.

Taille moyenne; forme ovoïde, plus étroitement rostrée en arrière; spire involvée, imperforée au sommet qui est seulement bordé d'un bourrelet très obsolète. Dernier tour enveloppant toute la coquille, à galbe régulièrement ovale, plus atténué en arrière que vers la base qui est déclive, non excavée vers le cou. Ornementation composée de sillons spiraux et inéquidistants, plus serrés aux extrémités qu'au milieu; ceux qui s'enroulent autour du bourrelet apical et sur le cou sont très rapprochés et même géminés. Ouverture à bords non parallèles, très étroite du côté postérieur, s'élargissant graduellement en avant où elle n'est pas complètement arrondie, mais cependant dépourvue d'un véritable bec; labre non épaissi, à profil convexe, formant en arrière une lèvre saillante et subrostrée qui dépasse le sommet; columelle un peu excavée, subplissée ou faiblement tordue par un bombement antérieur, puis se terminant obtusément sans se raccorder par un arc avec le contour supérieur de l'ouverture; bord columellaire assez large et calleux, bien appliqué sur la base.

DIM. Hauteur, 12.5 mill.; diamètre, 6.5 mill.

R. D. Quoique cette coquille ait complètement la forme évasée d'un *Scaphander*, elle se rattache cependant au Genre *Roxania* par sa columelle tordue et tronquée à son extrémité antérieure; mais on la distingue de suite de *R. cincta* ou de *R. glaphyra*, du même gisement, par son galbe dilaté en avant, par sa lèvre subrostrée en arrière, par son ornementation, etc.

Loc. Chenay, type (Pl. VIII), coll. Staadt.

242-13. — Roxania Pezanti *nov. sp.* Pl. VIII. BART.

Taille petite; forme trapue, courte, cylindracée; spire complètement involvée, perforée au sommet par un entonnoir que circonscrit un angle émoussé, et qui est marqué — sur sa paroi déclive — par quelques crochets d'accroissement; dernier tour formant toute la hauteur de la coquille, entièrement lisse, anguleux en arrière à la périphérie de l'entonnoir apical, ovale à la base qui est assez largement ombiliquée au centre; la paroi interne de cet ombilic laisse apercevoir un sillon spiral qui aboutit au bec antérieur.

Ouverture étroite et à bords parallèles, sur les trois quarts de sa hauteur, subitement élargie en avant; labre un peu arqué, ne dépas-

sant guère la perforation apicale à laquelle il se raccorde par une bande dont les accroissements laissent les traces ci-dessus signalées sur la paroi de l'entonnoir; columelle lisse, calleuse, très excavée en arrière, fortement tordue et infléchie en avant où elle se termine par une troncature non reliée avec le contour supérieur, de sorte qu'il en résulte une sorte de bec caractéristique.

Dim. Longueur, 3.5 mill.; diamètre, 1.75 mill.

R. D. Cette coquille a été signalée, en 1908, par M. Pezant, sous la désignation *Bulla sp.*, dans sa publication sur les *Moll. fossiles de Monneville* (*Feuille des jeunes Nat.*, IV, 38e année, n° 351, p. 144, pl. VI, fig. 2). Elle est plus cylindrique que ne semble l'indiquer la figure déjà publiée, et à ce point de vue, elle se rapproche beaucoup de *R. Lamarcki* Desh.; mais elle est encore plus trapue, relativement à sa hauteur, et surtout, elle s'en distingue par sa surface entièrement lisse, par son entonnoir apical anguleux et guilloché, par son ombilic plus large et muni d'un sillon interne. Il s'agit donc bien d'une coquille tout à fait différente.

Loc. Mary, type (Pl. VIII), coll. Pezant. Monneville (*an eadem sp.?*), même collection.

244-2. — Acera spirata Staadt. Pl. VIII. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LV.

Taille grande; forme ovoïde, cylindracée; spire saillante, composée de quatre tours convexes, séparés par une suture profondément canaliculée que limite une carène aiguë; dernier tour très grand, embrassant presque toute la coquille, vaguement déprimé au milieu, atteignant sa convexité maximum vers le quart inférieur de sa hauteur, marqué de plis d'accroissements peu visibles, sans trace d'ornementation spirale. Ouverture très large en avant où elle est brisée sur l'unique échantillon connu, anguleuse en arrière; columelle sinueuse, recouverte d'un bord calleux; labre mince, paraissant peu arqué et pourvu d'une entaille suturale médiocrement profonde, autant qu'on peut en juger par les lignes d'accroissement.

Dim. Longueur probable, 20 mill.; diamètre, 11 mill.

R. D Les deux espèces éocéniques (*A. striatella* Lamk. du Bassin de Paris et *A. strepta* Cossm. et Piss., de Ranikot, dans le Sind) appartenant à ce Genre qui, jusqu'à présent, n'avait pas été signalé au niveau du Paléocène, se distinguent aisément de *A. spirata*, par leur spire moins saillante, leur forme plus ventrue (surtout *A. striatella*), leur taille inférieure, enfin, par les stries spirales qui ornent leur surface.

Loc. Chenay, unique (Pl. VIII), coll. Staadt.

244bis-3. — Amphisphyra Moloti Cossm. Pl. VII. THAN.

1913. *Iconographie,* t. II, pl. LV.

Obs. Cette espèce a été indiquée sur la légende de la pl. VIII de l'Appendice IV avec le numéro erroné **224bis-2** qui s'applique à *A. pulchella*. Le numéro original ci figuré est toujours l'unique spécimen connu de cette rare espèce, forme ancestrale très intéressante.

251-6. — Physa (*Macrophysa*) **columnaris** Desh. THAN. SPARN

Obs. M. Plateau m'a communiqué un spécimen, à ouverture malheureusement mutilée, qui ne paraît guère se rapprocher du type du Mont Bernon, figuré dans l'*Iconographie* (pl. LVI); mais il faut tenir compte que chez les individus complets et adultes, le dernier tour s'allonge extraordinairement, et que l'ouverture est disproportionnée, tant elle est courte au contraire. En tous cas, l'échantillon de Chenay (coll. Plateau) ne peut être rapporté ni à *P. primigenia*, ni à *P. Heberti*, qui sont de formes beaucoup plus ventrues; il faut, en définitive, attendre de meilleurs spécimens pour décider s'il s'agit réellement d'une espèce nouvelle, tout en ne perdant pas de vue qu'il y a un certain nombre d'espèces qui paraissent avoir passé du Thanétien dans le Sparnacien inférieur.

251-8. — Physa (*Aplecta*) **brevispirata** Cossm. Pl. VIII. CUIS.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LVI.

Test mince et fragile. Taille petite; enroulement sénestre; forme ovoïde; spire courte, obtusément arrondie au sommet, à galbe conoïdal; quatre tours à peine convexes, dont la hauteur croissante dépasse la moitié de la largeur, séparés par des rainures linéaires et bordées en dessus par un bourrelet obsolète; surface entièrement lisse. Dernier tour formant les quatre cinquièmes de la coquille, malheureusement mutilé en avant, de sorte que l'ouverture incomplète ne peut être décrite en détail; la columelle droite et lisse ne montre aucune trace de torsion sur la partie inférieure qui seule est conservée; néanmoins, l'attribution de cette coquille au Genre *Physa* ne me paraît pas douteux.

Dim. Longueur probable, 4.5 mill.; diamètre, 1.5 mill.

R. D. On ne peut rapporter ce fragment à aucune des espèces de *Physa* actuellement décrites dans le Bassin de Paris : *P. columnaris* a la spire plus longue et plus pointue; *P. primigenia* est plus ventrue à la même taille. Quant à *P. Heberti* (**251-7**) que M. Leriche a récemment signalée à Cuvilly, dans le Sparnacien, et que nous avons aussi figurée dans l'*Iconographie* (t. II, pl. LVI), c'est une coquille plus ventrue.

Loc. Cuise, unique (Pl. VIII), coll. Ninck.

253-1. — Limnæa (*Bulimnæa*) **Bonneti** Cossm. BART.

Obs. Cette espèce a été décrite en 1902, dans l'Appendice III (p. 608); par suite la variété *Bonneti* de *Limnæa lignitarum* (App. IV, p. 96) peut d'autant moins conserver ce nom qu'elle sera probablement érigée en espèce distincte quand on en connaîtra de plus nombreux individus. Il y a donc lieu de changer le nom de cette variété à laquelle je propose de donner la dénomination *Andrei* (prénom de M. Bonnet); c'est ainsi qu'elle a d'ailleurs été désignée dans l'*Iconographie* (pl. LVI).

253bis Genre : VOUASTIA Raspail, 1909.

(*Feuille des jeunes naturalistes*, 39e année, n° 466, pl. IV).

« Coquille petite oblongue, imperforée, à spire conique. Ouverture grande, ovale, arrondie en avant, rétrécie et anguleuse en arrière; péristome continu; labre mince, rectiligne, oblique, à bords très légèrement dilatés; bord columellaire droit, dirigé obliquement. » Génotype : *V. micans* Raspail.

R. D. L'auteur de ce nouveau Genre n'a pas indiqué dans quelle Famille il y a lieu de le placer; mais, dans une lettre en date du 8 décembre 1909, il m'a écrit que *Vouastia* lui paraissait devoir rentrer dans la Famille *Limnœidæ*. Il s'écarte cependant des véritables Limnées, non seulement par ses stries d'accroissement fibreuses, mais par sa columelle non tordue, par son faux ombilic voisin du bord columellaire, de sorte que je serais plutôt enclin à considérer *Vouastia* — de même que *Limnoscala* d'ailleurs — comme des *Lacunidæ* d'eau douce. Les surprises que nous a déjà réservées l'exploration profonde des grands lacs africains, où l'on retrouve des formes absolument semblables à celles des mers, rendent mon hypothèse plus vraisemblable que celle qui consiste à rapprocher *Vouastia* de *Limnæa*. Néanmoins, en attendant que la revision poursuivie dans mes livraisons successives des *Essais de Paléoconchologie comparée* ait permis de confirmer ma conviction, j'ai provisoirement laissé ici le Genre *Vouastia* à la place où son auteur a cru nécessaire de le classer.

253bis1. — Vouastia micans Raspail. Pl. III. AUDUN.

1909. *Loc. cit.*, p. 9, pl. IV, fig. 3-5.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LVII.

« Coquille petite, à test brillant, formée de cinq tours convexes, ornés de nombreuses stries d'accroissement, tantôt très saillantes et simulant des côtes lamelleuses, tantôt à peine visibles. Les tours croissent rapidement; les trois premiers sont plus larges que hauts; dans les deux derniers au contraire, la hauteur l'emporte sur la largeur; le dernier tour occupe les trois quarts de la hauteur de la coquille. Les sutures sont enfoncées par suite du léger bourrelet que

forme la partie postérieure des tours ; ce bourrelet se détache et vient surplomber le tour précédent. L'ouverture, très grande, occupe la moitié de la hauteur de la coquille ; elle est large et arrondie en avant, elle se rétrécit rapidement en arrière pour se terminer en angle aigu ; la columelle est droite, oblique, son bord légèrement évasé est un peu épaissi ; le labre est mince et oblique ; à l'angle postérieur de l'ouverture, le péristome épaissi forme une sorte de callosité. Le long de la columelle existe une fente longitudinale qui simule un faux ombilic, et sur laquelle viennent se réfléchir les stries d'accroissement. »

Dim. Longueur 3.8 mill.; diamètre à la base, 1.5 mill.; angle spiral, 45°.

R. D. L'auteur dit que *V. micans* ne peut être comparée à aucune autre espèce du Bassin parisien. Il est bien certain qu'il n'y a absolument rien de semblable parmi les Pulmonés. Mais si l'on étend la comparaison aux coquilles marines, on remarque tout d'abord que son ornementation se rapproche beaucoup de celle de quelques *Cymenorhytis*, quoique l'embryon obtus de *Vouastia* n'ait aucun rapport avec la protoconque styliforme des *Micreschara* et *Cymenorhytis* ; l'ouverture est d'ailleurs plus semilunaire et la columelle plus rectiligne que chez ces susdites coquilles : à ce point de vue, de même que par la protoconque, *Vouastia* se rattacherait plutôt à la Famille *Lacunidæ*, quoiqu'il n'y ait ni limbe ombilical, ni échancrure antérieure à l'ouverture, et quoique la surface ne porte aucune trace de l'ornementation spirale qui existe chez la plupart des *Lacunidæ*. En résumé, cette forme ambiguë est encore à étudier.

Loc. Le Vouast (couche n° 17 à *Helix Menardi*) ; plésiotype (Pl. III), coll. Cossmann.

255-2'. — Carychium sparnacense Desh.

Var. **polysarcum** Cossm. Pl. III et pl. VIII. SPARN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LVII.

R. D. L'espèce du Mont Bernon est très abondante à Grauves ; toutefois, on trouve quelques rares individus beaucoup plus ventrus que la forme typique et commune, qui a été décrite par Deshayes ; comme il y a des individus qui établissent la transition entre les extrêmes, nous n'attribuons à ces spécimens ventrus que la valeur d'une simple variété à laquelle on pourrait donner le nom *polysarcum*.

On la distingue de la forme typique par son diamètre qui atteint presque la moitié de la hauteur, et par son dernier tour qui dépasse les deux tiers, quand on mesure sa longueur de face, de la suture à l'extrémité antérieure de l'ouverture. Les individus normaux de *C. sparnacense* ont un diamètre qui n'atteint pas les deux cinquièmes de la hauteur, et leur dernier tour n'a que les trois cinquièmes de la longueur totale de la coquille. En outre, les premiers tours de *C. polysarcum* sont plus convexes et plus étagés, et le second pli antérieur de la columelle est plus visible. Une profonde dépression cicatriculaire existe sur le profil du rebord du labre.

Loc. Grauves, type (Pl. III et pl. VIII), coll. Cossmann.

255-3. — Carychium berellense de Laub. et Carez. SPARN. CUIS.

Aj. loc. Pourcy, coll. Staadt.

255-10. — Carychium Nincki Cossm. Pl. III. BART.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LVIII.

Taille très petite; forme pupoïdo-cylindracée, peu allongée; spire assez courte, d'abord extraconique vers le sommet, puis conoïdale, l'angle apical décroissant rapidement à partir du troisième tour, et l'avant-dernier est même plus gonflé que le dernier; au total, six tours, les premiers après la protoconque, très étroits, puis leur hauteur croît subitement et l'avant-dernier a une hauteur égale aux deux tiers de sa largeur; ils sont convexes et séparés par des sutures enfoncées; leur surface est entièrement lisse. Dernier tour égal à la moitié de la hauteur totale, ovale, arrondi à la base, qui est imperforée au centre et complètement dépourvue de cou. Ouverture courte et ovale, un peu plus étroite en arrière qu'en avant, à péristome continu et épais; labre oblique et bordé, un peu déprimé extérieurement et au milieu; columelle calleuse, munie d'une forte dent saillante et oblique; bord columellaire largement étalé sur la région pariétale, plus mince et arrondi dans la région ombilicale.

Dim. Longueur, 2.25 mill.; diamètre, 0.75 mill.

R. D. Cette petite coquille m'a paru très différente de ses nombreux congénères du Bassin de Paris : *C. constrictum* — qui s'en rapprocherait un peu par sa forme — a une plication bien différente, une dent à l'intérieur du labre, et sa spire n'est pas extra conique au sommet. *C. berellense*, qui y ressemble davantage par son galbe pupoïde, a aussi une dent à l'intérieur du labre, et ses tours de spire s'accroissent plus régulièrement. *C. hypermeces* a la spire plus longue, le galbe plus étroit, le péristome réfléchi, etc.

Loc. Le Guépelle [1], unique (Pl. III), coll. Ninck.

255-11. — Carychium cylindroides Staadt. Pl VIII. THAN. SPARN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LVIII.

Taille petite; forme cylindroïde, étroite; spire pupoïde, assez courte; protoconque obtuse; cinq tours de spire portant près de la suture inférieure de petits plis d'accroissements très fins et très serrés qui ne s'aperçoivent qu'avec un fort grossissement; les deux

---

[1] Indiqué à tort sur la légende de la planche LVIII de l'*Iconographie* comme provenant de Marines.

premiers tours sont extrêmement étroits et presque plans, les deux suivants bien plus larges et passablement convexes, le dernier égal aux trois cinquièmes de la hauteur totale, cylindrique, un peu en retrait sur le précédent, arrondi à la base qui est perforée par une fente ombilicale très étroite. Ouverture petite, arrondie; labre à peine oblique, un peu sinueux et épaissi sur son contour extérieur, muni intérieurement d'une petite callosité ou denticule obtus et effacé, réfléchi en avant où il contourne l'ouverture et rejoint la columelle sans solution de continuité; bord columellaire calleux et détaché en avant, mince et bien appliqué en arrière, muni d'un pli saillant transverse, un peu relevé; torsion antérieure de la columelle très enfoncée à l'intérieur de l'ouverture, presque invisible.

Dim. Longueur, 2 1/2 mill.; diamètre, 3/4 mill.

R. D. Voisine de *C. berellense* de Laub. et Carez et *C. hypermeces* Cossm., elle s'en distingue par sa forme beaucoup moins étroite, plus pupoïde, par ses tours finement plissés à leur partie inférieure, par ses sutures moins profondes et surtout par l'absence à peu près complète de dent labiale; elle atteint, en outre, une taille bien supérieure. Il y a lieu de rapporter à la même espèce un échantillon de Jonchery-sur-Vesle qui présente bien tous les caractères du type, sauf qu'il est d'une forme un peu plus étroite.

Loc. Pourcy, type (Pl. VIII), coll. Staadt, deux spécimens. Jonchery-sur-Vesle, un échantillon, coll. Staadt.

256-3. — Auricula (*Pythiopsis*) **ovata** Lamk. LUT. BART.

Obs. Conformément à l'interprétation de M. Pezant, et contrairement aux figures du second ouvrage de Deshayes et aux indications de mon *Catalogue illustré* (IV, p. 246), c'est la forme la plus ventrue, à ouverture plus haute, qui est le type lamarckien; l'interversion rectificative a été faite dans l'*Iconographie* (Pl. LVIII). Il convient de remarquer d'ailleurs qu'il y a des individus intermédiaires dans les mêmes gisements et qu'on est très embarrassé pour les déterminer : la solution la plus simple consisterait peut être à ne conserver qu'un seul nom *ovata*.

263-9. — Glaudina hypermeces Staadt. Pl. VIII. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIX.

Test mince et fragile. Taille petite; forme étroite, cylindracée; spire un peu allongée, à galbe légèrement conoïdal; protoconque obtuse, subglobuleuse; cinq tours peu convexes, dont la hauteur croissante atteint et dépasse même la largeur, séparés par des sutures fines, mais profondes, obliques. Dernier tour à peu près égal à la moitié de la hauteur totale, cylindrique, ovale à la base qui est

déclive et dépourvue de cou. Toute la surface est lisse, non brillante, simplement marquée par des lignes d'accroissement parfois un peu plissées vers la suture, incurvées, ayant leur convexité au milieu de chaque tour, rétrocurrentes en avant et surtout sur la base. Ouverture courte, en forme de pépin, étroitement anguleuse en arrière, arrondie en avant et échancrée à la place du cou; labre mince, un peu oblique, orthogonal vers la suture, se raccordant en arc avec le contour de l'échancrure; columelle lisse, peu excavée, nettement tronquée à son extrémité antérieure; bord columellaire étroit, peu calleux, hermétiquement appliqué sur la base.

Dim. Hauteur, 8.5 mill.; diamètre, 2 mill.

R. D. Cette espèce est beaucoup plus étroite et plus allongée que *G. fragilis* du même niveau; elle n'a pas les mêmes plis d'accroissement. Elle est encore plus différente de *G. Bonneti* qui a le dernier tour prépondérant.

Loc. Chenay, unique (Pl. VIII), coll. Staadt.

267-12. — Helix (*Videna*) **perelegans** Desh. THAN. SPARN.

Obs. D'après les spécimens communiqués par M. Plateau et figurés dans l'*Iconographie* (pl. LIX), cette espèce aurait apparu déjà dans le Thanétien, sous la forme d'une mutation à spire plus aplatie et à lamelles plus saillantes; mais les individus en question sont de petite taille et en assez médiocre état, de sorte que — pour le moment — il est plus prudent de nous borner à les signaler à l'attention des chercheurs.

Loc. Merfy, Chenay, coll. Plateau.

267-16. — Helix (*Strobila*) **Menardi** Brongn. BART.

1906. G. Dollfus, *Feuille de Bourges*, *Bull. cart. géol.*, t. XVI.
1909. Raspail, *Feuille des jeunes Natur.*, n° 466, p. 14, pl. IV, fig. 30-32.
1913. *Iconographie*, t. II, pl. LIX.

« La synonymie de cette espèce est assez embrouillée : Deshayes a décrit sous le nom *Helix monilis* une espèce du Bassin parisien, qui est caractérisée par deux plis pariétaux; Sandberger a distingué sous le nom *Helix pseudo-labyrinthica* une coquille qui — elle — ne possède qu'un seul pli pariétal. Récemment M. G. Dollfus (*l. c.*) a donné une synonymie très complète d'*H. pseudo-labyrinthica* Sandb.; il a montré que cette espèce avait déjà été décrite par Brongniart, en 1910, sous le nom *H. Menardi* (terrains formés sous l'eau douce, p. 24, pl. II, fig. 11) et que, dans ces conditions, il convient de restituer à cette espèce le nom que lui a attribué Brongniart. »

« Les formes pourvues de un ou de deux plis pariétaux se trouvent indifféremment dans la couche du Vouast, et je me demande s'il ne conviendrait pas de les rattacher toutes deux à une seule espèce, *H. Menardi*, dont elles constitueraient deux variétés : la var. *monilis* à deux plis pariétaux et la var. *pseudolabyrinthica* à un seul pli pariétal. »

Ces conclusions ne sont pas absolument correctes, puisque le nom *pseudolabyrinthica* doit — en tout état de cause — s'appliquer à la coquille éocénique d'Angleterre que Wood avait à tort dénommée *labyrinthica*, et qu'il n'est nullement prouvé qu'elle soit identique à celle des environs de Paris. En conséquence, les deux variétés — que j'admets d'ailleurs à l'instar de M. Raspail — doivent porter les noms *monilis* et *Menardi*, et celle d'Angleterre, si toutefois elle est réellement distincte, conserverait le nom *pseudolabyrinthica* que Sandberger lui avait attribué pour corriger le double emploi avec *H. labyrinthica* Say, coquille actuelle des États-Unis.

267-21 [1]. — **Helix** (*s. lato*) **semiinversa** *nov. sp.* Pl. VIII. SPARN.

Taille moyenne; enroulement tantôt dextre, tantôt sénestre, par égales quantités environ; forme trochoïde; spire courte, à galbe conoïdal; protoconque obtuse, à nucléus déprimé; cinq ou six tours un peu convexes, dont la hauteur atteint le tiers de la largeur, séparés par des sutures linéaires quoique un peu enfoncées; surface lisse, simplement marquée d'accroissements obliques. Dernier tour égal aux deux tiers de la hauteur totale, subanguleux à la périphérie de la base qui est peu convexe et déclive, perforée au centre par un petit ombilic. Ouverture arrondie, quoique subquadrangulaire, à péristome mince, non réfléchi; labre oblique, médiocrement incliné par rapport à l'axe vertical; columelle lisse, faiblement excavée; bord columellaire mince, réfléchi sur l'ombilic.

Dim. Hauteur et diamètre, 12 mill. (individu dextre); 18 mill. (individu sénestre).

R. D. Je ne connais, dans le Bassin de Paris, aucun Hélicéen qui ait le galbe trochiforme; je ne crois pas, d'autre part, que ce soit un *Ariophanta* à cause de son ouverture élevée et de son ombilic bien ouvert, quoique petit. Je ne puis séparer spécifiquement les individus sénestres des spécimens dextres, et je crois bien qu'il s'agit là de la même forme qui prendrait alternativement l'enroulement dans un sens ou dans l'autre : l'image renversée des premiers reproduit exactement les seconds, sauf peut-être en ce qui concerne la protoconque qui est plus déprimée chez les individus sénestres. D'autre part, il ne peut être question de supposer qu'il s'agit là de *Leptopoma Morleti* qui a aussi le dernier tour subanguleux à la base, attendu que l'ouverture est ici bien différente et que le spire est plus élevé.

Loc. Grauves, cotypes (Pl. VIII), coll. Cossmann.

269bis-**2**. — **Cylindrellina sparnacensis** Cossm. Fig. 154. SPARN.

Feuille très petite; forme cylindrique, étroitement allongée, subtronquée au sommet, ou du moins à protoconque aplatie; six ou sept

---

(1) A la place de *Helix Girauxæ* dont le type unique a été détruit (*Iconographie*, t. II, pl. LIX).

tours peu convexes, lisses, dont la hauteur atteint presque la largeur à l'avant-dernier tour, séparés par de très profondes sutures obliques. Dernier tour presque égal au tiers de la hauteur totale, à base ovalement arrondie et dépourvue de cou, imperforée au centre. Ouverture petite, beaucoup plus élevée que large, subrhomboïdale, anguleuse en arrière et à gauche, plus arrondie en avant ; péristome évasé, continu, non épaissi ; labre oblique, paraissant dénué de renflement interne ; columelle droite, portant une lamelle spirale et médiane qui paraît très tranchante sur la section faite à l'avant-dernier tour, mais qui n'apparaît pas très distinctement sur les ouvertures intactes.

Fig. 154. *Cylindrellina sparnacensis* Cossm.

Dim Longueur, 2.5 mill.; diamètre, 0.75 mill.

R. D. J'ai quelques doutes au sujet du classement de cette coquille dans le Genre *Cylindrellina* Mun.-Chalmas, auquel j'ai déjà rapporté une petite coquille du Lutécien (*C. Helena* Berthelin, App. IV, p. 101, pl. X). Celle-ci s'écarte de *C. Helena* par ses tours beaucoup moins convexes et par sa base dépourvue d'angle à la périphérie ; en outre, le labre paraît ne porter aucun renflement interne. Dans l'état de conservation où se trouvent les dix spécimens que feu Bonnet a patiemment dégagés dans les marnes de Grauves (aucun n'est intact), je ne puis évidemment constituer une nouvelle subdivision générique et je me borne à signaler l'espèce à l'attention des conchyliologistes.

Loc. Grauves, cotypes (fig. 154), coll. Cossmann.

274-6. — Rillya convoluta Staadt. Pl. VIII. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LX.

Taille grande ; forme étroite, cylindrique, pupoïde au sommet, un peu rétrécie à la base ; spire élancée, à enroulement sénestre, à sommet obtus, composée de sept tours, les premiers à peine convexes, les deux derniers plans, un peu en retrait sur les précédents, séparés par des sutures linéaires que surmonte une légère dépression, ornés de plis d'accroissement obliques, assez saillants, réguliers, un peu sinueux vers la suture inférieure. Dernier tour presque égal à la moitié de la hauteur totale, arrondi à la base qui est légèrement excavée en avant sous le cou, muni d'un petit bourrelet obsolète circonscrivant la fente ombilicale. Ouverture petite, un peu contractée, anguleuse en arrière, arrondie en avant, à péristome mince, à peine dilaté ; columelle tordue, lisse, aplatie et un peu excavée, avec un bord réfléchi, détaché de la base ; on distingue sur la base une

lamelle pariétale bien développée, placée très en arrière; labre à peu près vertical, portant à quelque distance du bord une arête placée très bas; région pariétale non recouverte, munie d'un pli mince, un peu incliné à droite.

Dim. Longueur, 9 1/2 mill.; diamètre, 5 1/2 mill.

R. D. Beaucoup plus étroite et plus pupoïde que *R. columellaris*, du même niveau, cette curieuse espèce s'en distingue par son ouverture moins déviée, surtout par sa lamelle pariétale mince et saillante.

Loc. Prouilly, unique (Pl. VIII), coll. Staadt.

277-3'. — Clausilia sinuata [Michaud].

Nov. mut. **lignitarum** Cossm. Pl. VIII. SPARN.

R. D. D'après les échantillons recueillis par feu Bonnet dans le gisement de Grauves qu'il avait si minutieusement exploré, il semble que ce n'est pas exactement la même forme que dans le Thanétien, à Rilly et à Châlons-sur-Vesle, mais une mutation plus étroite, à ouverture encore plus contractée, avec des plis pariétaux plus écartés; l'ouverture elle-même est plus petite et elle n'a pas exactement la même forme; enfin, le sommet de la spire n'est jamais mucroné comme chez le véritable *C. sinuata* ancestral.

Loc. Grauves, cotypes (Pl. VIII), coll. Cossmann.

279-2. — Succinæa brevispira Desh. Pl. VIII. LUT. BART.

Aj. loc. A signaler dans le gisement du Guépelle d'après un joli spécimen de la collection Ninck, figuré dans l'*Iconographie* et aussi dans le présent Appendice (Pl. VIII).

CÉPHALOPODES

2-5. — Belosepia compressa [Blainv.]. CUIS. LUT. BART.

Obs. Un magnifique spécimen, communiqué par M. le Dr Lecq, à Formerie, mesurant 50 millimètres de hauteur sur 35 millimètres de profondeur et 20 millimètres de largeur, m'a permis de faire figurer, sur la Planche LX de l'*Iconographie*, cette rare espèce dont on ne connaissait que la figure publiée en 1837 par Deshayes, d'après des fragments assemblés. Le rostre, court et comprimé, est quadrilobé par par quatre profonds sillons; le développement de l'apophyse est énorme; quant à la lame ventrale, elle forme une palette ornée de sillons rayonnants et équidistants. Le phragmocône est particulièrement ovale, à peu près lisse, sauf quelques rides concentriques et très obsolètes.

Malheureusement, dans le transport en retour à son propriétaire, cet échantillon a été détérioré par le service des Postes; la figure subsiste donc seule.

Loc. Chaumont-en-Vexin, plésiotype, coll. Lecq.

5-1'. — Aturia ziczac [Sow.]. THAN.

1913. *Iconographie*, t. II, pl. LXI.

Obs. Je n'ai pas donné de nom distinct à cette mutation qui ressemble beaucoup aux échantillons du Cuisien. Le spécimen figuré et recueilli par M. Staadt provient de Chenay.

PTÉROPODES

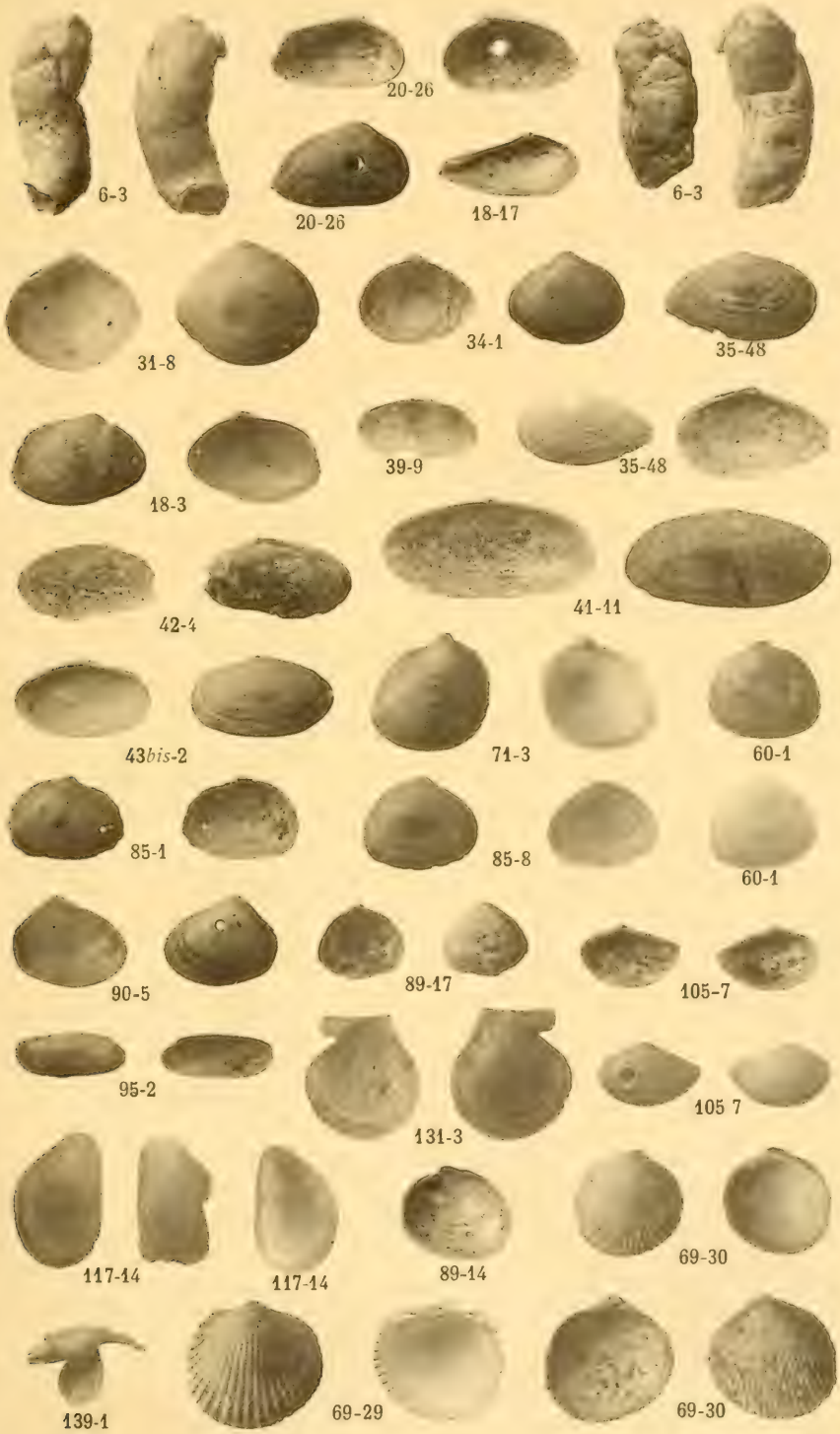
1-1. — Spirialis pygmæa [Lamk.]. LUT.

1910. Pezant, *Coq. foss. Parnes*, p. 158, pl. XIII, fig. 1*b* (*sol.*).

Obs. Des trois figures (1*a*, 1*b*, 1*c*) que M. Pezant a publiées pour les *Spirialis* recueillies par lui à Parnes, et qu'il prétend réunir sous le nom *pygmæa*, il n'y a que 1*b* qui se rapporte à la forme typique de Lamarck; 1*a* représente probablement une espèce nouvelle, à spire planorbulaire, et 1*c* doit conserver le nom *Bernayi* qui lui a été attribué par M. de Laubrière. Il est possible qu'il existe des formes intermédiaires, mais ce n'est pas un motif pour réunir les trois en une seule espèce; ce sont tout au moins des variétés, *Bernayi* pour celle à spire surélevée, *Pezanti* [*nov. var.*, 1913] pour celle à spire planorbulaire.

PLANCHE I

6-3.	TEREDINA GIBBEROSA Staadt. — $^{3}/_{2}$. . . .	Châlons-s.-Vesle. .
18-3.	SPHENIA MYALIS Desh. — $^{3}/_{2}$.	Cuise. . . . .
18-17.	— ACUTA Staadt. — $^{5}/_{1}$	Pourcy. . . . .
20-26.	CORBULA CONSUMPTA Staadt. — $^{3}/_{2}$. . . .	Châlons-s.-Vesle .
31-8.	ABRA STRIATULA [Desh.]. — $^{2}/_{1}$	Cuise . . . . .
34-1.	GASTRANA LAUDUNENSIS [Desh.]. — $^{3}/_{2}$ . .	— . . . . .
35-48.	TELLINA (*Péronœa*) PRÆCOGNITA Staadt. — Gr. nat.	Jonchery . . . . .
41-11.	PSAMMOCOLA (*Psammotœna*) NINCKI Cossm. — Gr. nat.	Cuise. . . . .
42-4.	MACROPSAMMUS STAADTI Cossm. — $^{2}/_{1}$ . .	Pourcy. . . . .
43bis.2.	HEROUVALIA NINCKI Cossm. — $^{2}/_{1}$	Cuise. . . . .
60-1.	SPHÆRIUM BOISSYI [Desh.]. — $^{2}/_{1}$	Rilly. . . . .
69-29.	CARDIUM (*Trachycardium*) MOLOTI Staadt. — $^{2}/_{1}$.	Pourcy. . . . .
69-30.	— (*Plagiocardium*) VESLENSE Staadt. — $^{3}/_{1}$.	Jonchery . . . . .
71-3.	DISCORS MIRABILIS Staadt. — $^{3}/_{2}$	Chamery . . . . .
85-1.	SPANIORINUS PARISIENSIS [Desh.]. — $^{5}/_{2}$ . .	Hérouval . . . . .
85-8.	— KELLYOIDES Cossm. — $^{2}/_{1}$ . .	Cuise. . . . .
89-14.	KELLYA (*Divarikellya*) OBLIQUA [Caillat]. — $^{4}/_{1}$	— . . . . .
89-19.	— JONCHERIACENSIS Staadt. — $^{2}/_{1}$ . .	Jonchery . . . . .
90-5.	LAUBRIERIA MOLOTI Staadt. — $^{2}/_{1}$	— . . . . .
95-2.	SOLENOMYA BLAINVILLEI Desh. — $^{2}/_{1}$ . . .	— . . . . .
105-7.	LEDA EXPANSA Staadt. — $^{2}/_{1}$	— . . . . .
117-14.	MODIOLARIA NINCKI Cossm. — $^{3}/_{1}$	Cuise . . . . .
131-3.	CHLAMYS (*Pseudammussium*) CORNEOLA [Wood]. — $^{2}/_{1}$	— . . . . .
139-1.	Palette de *Pholas*. — $^{2}/_{1}$.	— . . . . .



App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

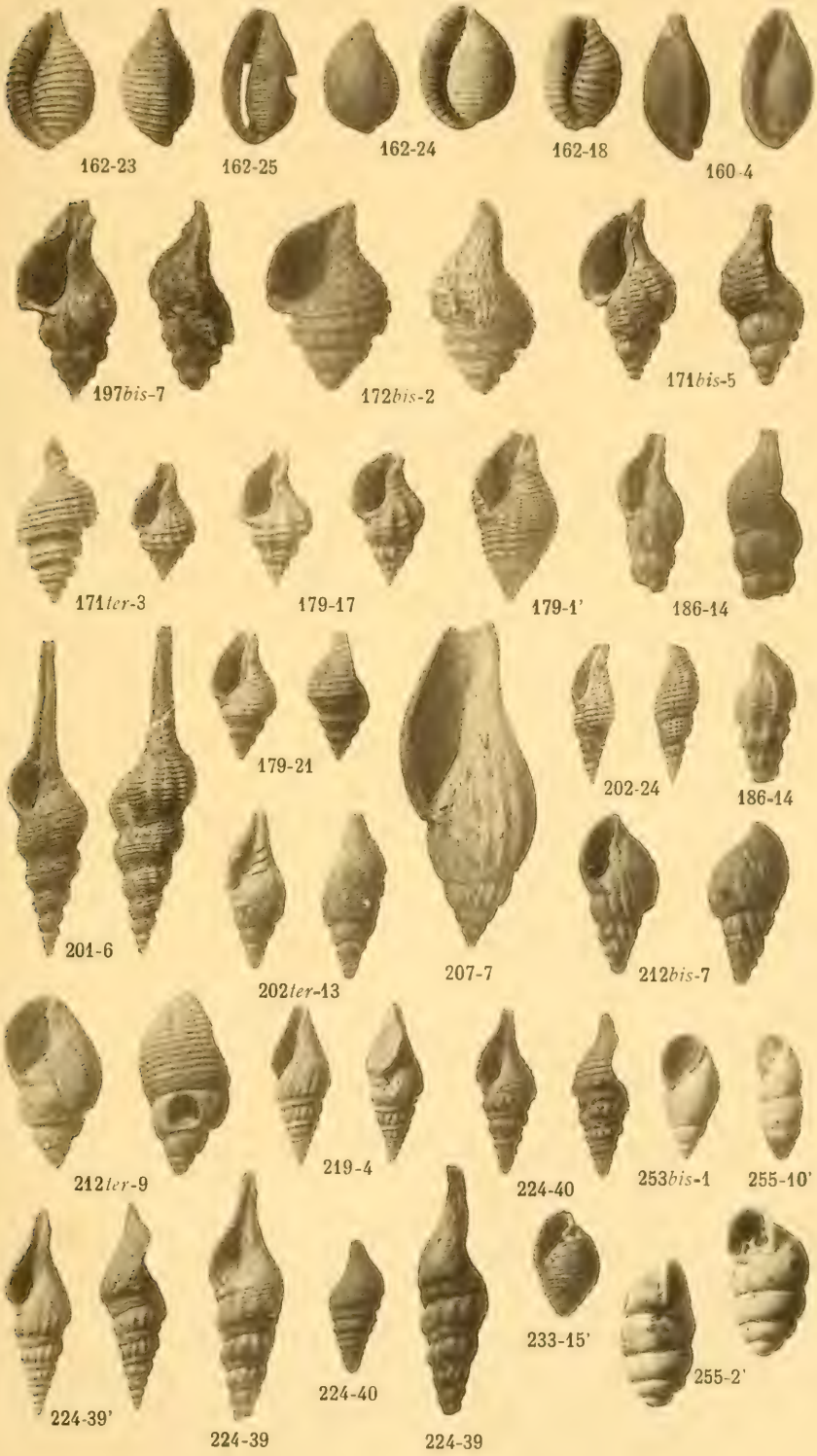
PLANCHE II

32-3.	LEPTOTHYRA (*Otaulax*) BREVISPIRATA Staadt. — 4/1.	Châlons-s.-Vesle.
38-11.	NERITA (*Odontostoma*) SQUAMOSA Staadt. — 3/1.	Jonchery
39-13.	NERITINA DEPRESSIUSCULA Staadt. — 2/1.	Prouilly
43-12.	SYRNOLA SPINA [Desh.], var. SUBIMBRICATARIA Cossm. — 3/1	Parnes
44-1.	ODONTOSTOMIA DESHAYESI Briart et Cornet. — — 2/1.	Chenay.
44-15'.	— PRIMÆVA, var. CONSOBRINA Desh., Staadt. — 3/1	Jonchery
44-26.	ODONTOSTOMIA PERGLOBOSA Cossm. — 3/1	Cuise.
56-10.	ACIRSA CŒLATA [Desh.], var. MOLOTI Staadt. — 2/1.	Pourcy.
66bis-2.	LIMNOSCALA FORMOSA Raspail. — 6/1.	Le Vouast
77-5.	BERELLAIA SOLUTA Staadt. — 8/1	Pourcy.
84-8.	VALVATA CYCLOTUSOIDES Raspail. — 6/1.	Le Vouast
84bis-1.	MICROCYCLAS LAMELLOSA Raspail. — 6/1.	—
86-8.	HYDROBIA (*Ecrobia*) HEBERTI [Desh.]. — 3/1.	Pourcy.
88bis-1.	ALLIXIA ACICULARIS Cossm. — 6/1.	Thiverval.
88bis-2.	— MUMIOLA Cossm. — 6/1	Saint-Gobain
89bis-1.	MONTJAVOULTIA HOLOSTOMA Raspail. — 3/1.	Le Vouast
89bis-2.	— VOUASTENSIS Raspail. — 3/1.	—
89bis-3.	— GRACILIS Raspail. — 5/1.	—
89bis-4.	— ANOMALA Raspail. — 5/1	—
89bis-5.	— SUTURALIS Raspail. — 5/1	—
91-5.	BITHINIA VICINA Staadt. — 4/1	Jonchery
91-6.	— CUISENSIS Cossm. — 8/1	Cuise
95-3.	NYSTIA NINCKI Cossm. — 4/1	—
95-9.	RISSOA (*Onoba*) COARCTATA Staadt. — 5/1	Jonchery
110-42.	LACUNA (*Epheria*) HOUDASI Cossm. — 4/1	Thionville
115-3.	PASITHEOLA SUPRAEOCÆNICA Cossm. — 5/1	Marines
115-4.	— POURCYENSIS Cossm. — 4/1	Pourcy.
118-13.	MELANOPSIS *sp.* — 2/1	Le Guépelle
119ter-2.	CORNETIA MODUNENSIS Mun.-Chalm. — Gr. nat.	Jonchery
135-4.	PLANAXIS (*Orthochilus*) DENUDATUS Cossm. — 3/1.	Monneville
137-16'.	CERITHIUM OBLIQUATUM, Desh., var. NODIFERUM Desh. — Gr. nat.	—
151-36.	POTAMIDES (*Potamidopsis*) POURCYENSIS Cossm. — 2/1	Pourcy.
151bis-11.	TYMPANOTONUS INVOLUTUS [Lamk.]. — Gr. nat.	Cuise.
151bis-14.	— DIMORPHOSPIRA Cossm. — 3/2.	Pourcy.
151er-3.	PYRAZUS SPECTABILIS [Desh.]. — Gr. nat.	Cuise.
153-4.	CHENOPUS (*Arrhoges*) COSSMANNI Staadt. — Gr. nat.	Chenay.

App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

PLANCHE III

160-4.	TRANSOVULA NINCKI Cossm. — $^{2}/_{1}$ . . .	Cuise. . . . .
162-18.	CYPRÆA (*Trivia*) BOURYI Cossm. — $^{2}/_{1}$ . .	Vendrest . . . . .
162-23.	— (*Cypræda*) LHOMMEI Cossm. — Gr. nat.	Cuise. . . . .
162-24.	— (*Cypræda*) GIRAUXI Cossm. — Gr. nat.	Vendrest . . . . .
162-25.	— (*Cypræda*) VENDRESTENSIS Cossm. — Gr. nat.	— . . . . .
169bis-7.	MURICOPSIS ACUTICOSTATUS Staadt. — Gr. nat.	Jonchery . . . . .
171bis-2.	UROSALPINX CUISENSE Cossm. — $^{3}/_{1}$ . . .	Cuise. . . . .
171bis-3.	— BONNETI Cossm. — Gr. nat. .	Quoniam . . . . .
171ter-3.	TROPHON (*Trophonopsis*) AULACOPHORUS Cossm. — $^{2}/_{1}$	Cuise . . . . .
179-1'.	TRITONIDEA SUB-ANDREI [d'Orb.], mut. CUISENSIS Cossm. — $^{3}/_{2}$ . . .	— . . . . .
179-17.	— (*vel Muricopsis*) RARISULCATA [Desh.]. — $^{2}/_{1}$	Monneville . . . .
179-21.	— NINCKI Cossm. — $^{3}/_{2}$	Le Guépelle. . . .
186-14.	SIPHONALIA ARCTATA Staadt. — $^{2}/_{1}$ . . .	Jonchery . . . . .
201-6.	FUSUS ARATUS Staadt. — Gr. nat. . . .	— . . . . .
202-24.	MITRA (*Pseudocancilla*) RESTIFERA Staadt. — Gr. nat.	— . . . . .
202ter-13.	TURRICULA (*Fusimitra*) PLATEAUI Staadt. — $^{2}/_{1}$.	— . . . . .
207-7.	LYRIA GRACILIS Staadt. — Gr. nat. . .	— . . . . .
212bis-7.	SVELTELLA GUTTOIDES Staadt. — $^{3}/_{1}$. . .	— . . . . .
212ter-9.	ADMETE (*Bonellitia*) FUNIGERA Staadt. — $^{2}/_{1}$.	Chenay. . . . .
219-4.	GENOTIA STAADTI Cossm. — $^{2}/_{1}$	Jonchery . . . . .
224-39.	PLEUROTOMA JONCHERIACENSIS Staadt. — $^{2}/_{1}$.	— . . . . .
224-39'.	— — *junior*. . .	— . . . . .
224-40.	— (*Hemipleurotoma*) STAADTI Cossm.	Chenay. . . . .
233-15'.	ACTÆON (*Solidula*) BEVALETI [Baudon], mut. CUISENSIS Cossm. — $^{4}/_{1}$	Cuise. . . . .
255bis-1.	VOUASTIA MICANS Raspail. — $^{4}/_{1}$	Montjavoult. . . .
255-2'.	CARYCHIUM SPARNACENSE, Desh., var. POLYSARCUM Cossm. — $^{8}/_{1}$. .	Grauves . . . . .
255-10.	— NINCKI Cossm. — $^{8}/_{1}$. . . .	Le Guépelle. . . .



App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

PLANCHE IV

20-27.	CORBULA MOLOTI Cossm. — Gr. nat. . .	Pourcy. . . . .
24-1.	LYONSIA PLICATA [Mell.]. — Gr. nat. . .	Châlons-s.-Vesle. .
44-9.	LIODONAX SUBLÆVIS [Wat.]. — Gr. nat. .	Cuise. . . . .
48-6.	MARCIA COMPLANATA [Defr.]. — Gr. nat. .	Vendrest . . . . .
53-1.	CIRCE VETULA Desh. — $^{5}/_{2}$	— . . . . .
69-31.	CARDIUM SUBFRAGILE d'Orb. — Gr. nat. .	Cuise. . . . .
82-45.	PHACOIDES GLORIOSUS [Pezant]. — $^{2}/_{1}$. . .	Parnes . . . . .
107-9'.	TRINACRIA ADELOMORPHA Cossm. — $^{5}/_{1}$ . .	Pourcy. . . . .
109-15.	AXINÆA (*Nuculella*) *sp.* — $^{5}/_{2}$	Vendrest . . . . .
118-8.	ARCOPERNA TENERA [Desh.]. — $^{5}/_{2}$. . . .	Parnes . . . . .
124-1.	AVICULOVULSA MACROTIS [Desh.]. — $^{5}/_{1}$.	— . . . . .
130-3.	LIMA CARDIINTERCOSTA Pezant. — $^{2}/_{1}$ . . .	— . . . . .
4-2.	ACMÆA CATALAUNENSIS Cossm. — $^{5}/_{1}$ . . .	Châlons-s.-Vesle. .

App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

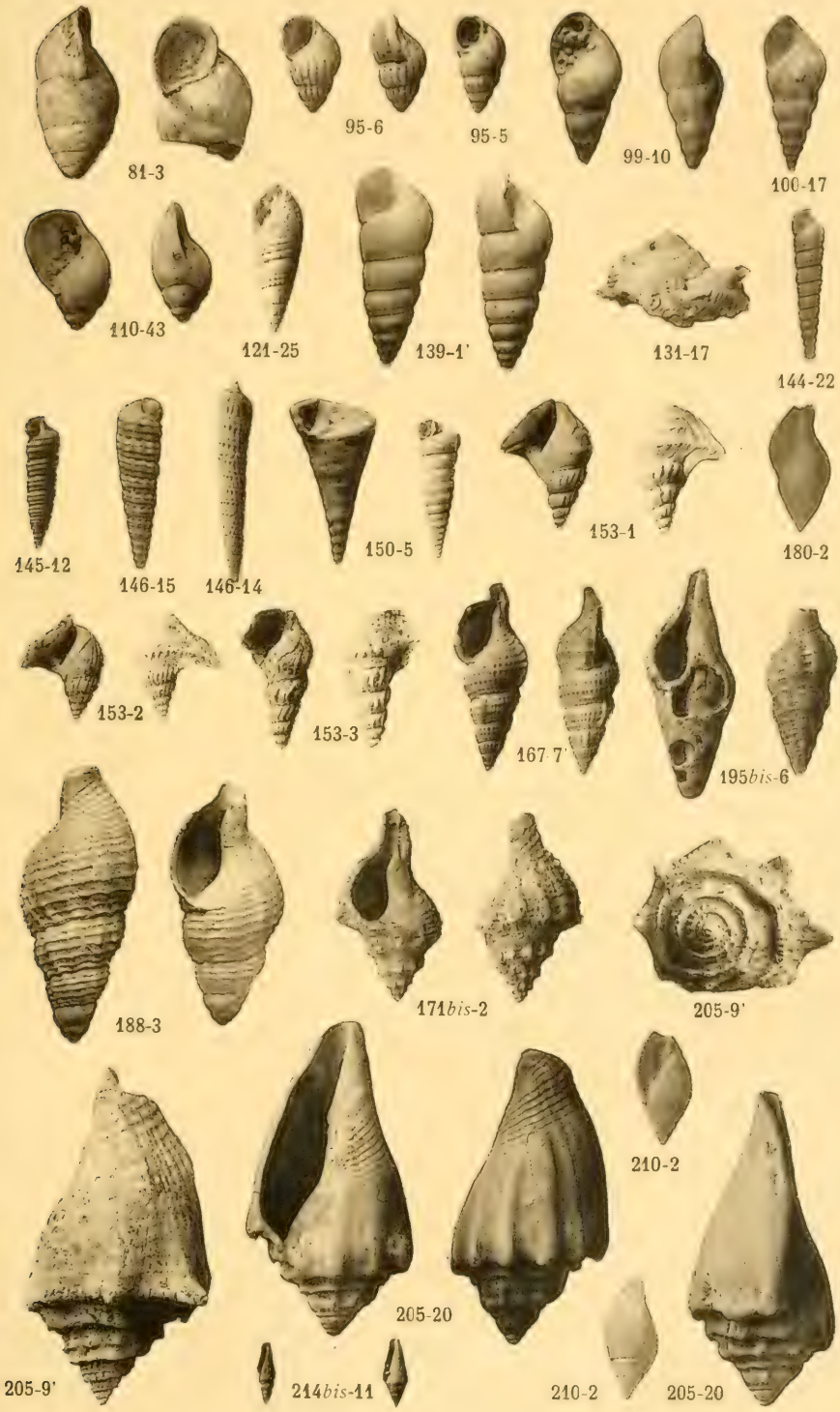
PLANCHE V

6-18.	FISSURELLA FENAUXI Cossm. — $^{3}/_{1}$	Damery . . . . .
17-5.	DELPHINULA DENTICULATA [Lamk.]. — $^{5}/_{1}$ . .	Parnes . . . . .
17-6.	— REYNIERI Cossm. — Gr. nat. .	Vendrest . . . . .
44-28.	ODONTOSTOMIA ZONATA Pezant. — $^{3}/_{1}$ . . .	Parnes . . . . .
50-1.	STYLIFER PELLUCIDUS [Desh.]. — $^{3}/_{1}$. . . .	— . . . . .
52-49.	PLICISCALA NINCKI de Boury. — $^{3}/_{1}$. . . .	Le Guépelle. . . .
52-50.	ACRILLA PRÆDECUSSATA de Boury. — $^{8}/_{1}$ . .	Cuise . . . . .
52-51.	ACRILLOSCALA CHAMERIACENSIS de Boury. — $^{8}/_{1}$.	Chamery . . . . .
52-52.	— BIFIDOLIRATA de Boury. — $^{8}/_{1}$.	Le Fayel . . . . .
52-53.	CRIPOSCALA VATINÆ de Boury. — $^{8}/_{1}$ . . .	Vaudancourt . . .
58-5.	ACLIS (*Graphis*) GALLICA de Boury. — $^{5}/_{1}$ . .	Le Roquet . . . .
58-5'.	— — — var. COSSMANNI de Boury. — $^{5}/_{1}$ . .	— . . . .
64-7'.	AMPULLINA DEPRESSA Lamk., var. VITIUSCULENSIS Pezant. — Gr. nat.	Hérouval . . . . .
65bis-2.	VELUTINA LECQI. — Gr. nat	Chars . . . . .
70-9.	CAPULUS LAROCHEI Cossm. — $^{3}/_{1}$.	Vendrest . . . . .
74-12'.	HIPPONYX ALTICOSTA Cossm., mut. CURVICOSTA Pezant. — $^{3}/_{1}$	Parnes. . . . .
81-3.	MEGALOMASTOMA BONNETI Cossm. — Gr. nat.	Grauves . . . . .

App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

PLANCHE VI

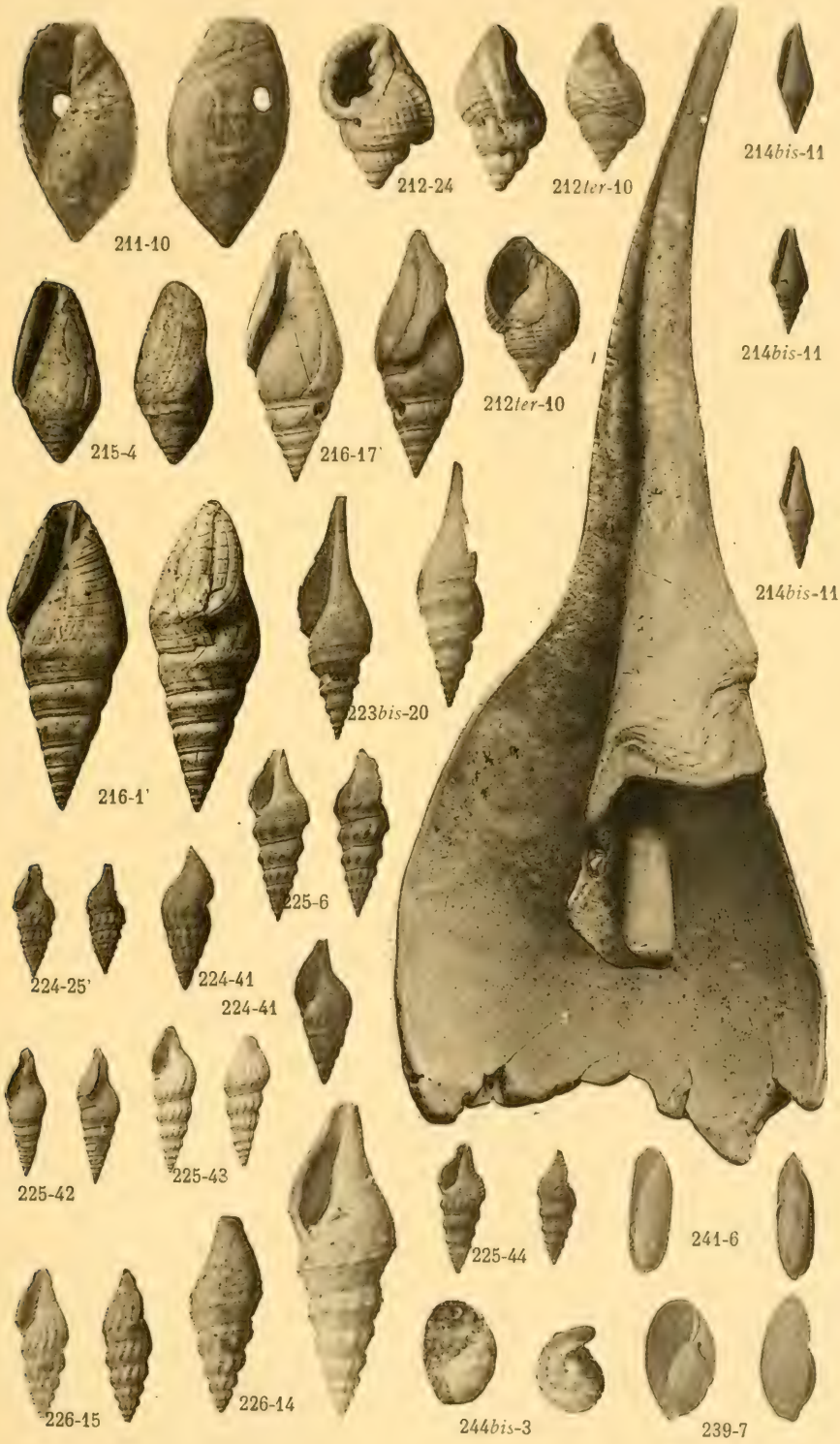
81-5.	MEGALOMASTOMA BONNETI Cossm. — Gr. nat.	Grauves . . . . .
95-6.	RISSOA (*Flemingia*) EURYDICTYUM Cossm. — $^{3}/_{1}$.	Parnes . . . . .
99-10.	PSEUDOTAPHRUS VITIUSCULENSIS Pezant. — $^{3}/_{1}$.	Hérouval . . . . .
100-17.	RISSOINA SEMIPLICATA [Lamk.]. — $^{3}/_{1}$ . .	Parnes . . . . .
100-43.	LACUNA BONNETI Cossm. — $^{3}/_{1}$.	Montmirail . . . .
121-25.	BAYANIA SULCOSUTURALIS Staadt. — $^{4}/_{1}$ . .	Pourcy. . . . .
131-17.	VERMETUS DIDYMUS Pezant. — $^{3}/_{2}$. . . .	Parnes . . . . .
139-1'.	SANDBERGERIA DECUSSATA [Lamk.], var. PEZANTI Cossm. — $^{4}/_{1}$	— . . . . .
144-22.	NEWTONIELLA (*Seila*) SARAZINI Pezant. — $^{4}/_{1}$.	Chaussy . . . . .
145-12.	CERITHIOPSIS NINCKI Cossm. — $^{4}/_{1}$ . . .	Cuise. . . . .
146-14.	TRIFORIS (*Epetrium*) BACILLUS Desh. — Gr. nat	Parnes . . . . .
146-15.	— (*Epetrium*) PEZANTI Cossm. — $^{3}/_{1}$.	— . . . . .
150-5.	TRYPANAXIS APERTA [Desh.]. — $^{3}/_{2}$ . . .	— . . . . .
153-1.	ARRHOGES DISPAR [Desh.]. — Gr. nat. . .	Châlons-s.-Vesle. .
153-2.	— ANALOGUS [Desh.]. — Gr. nat. .	— . .
153-3.	— HEBERTI [Desh.]. — Gr. nat. .	— . .
167-7'.	EUTRITONIUM (*Sassia*) COLUBRINUM [Lamk.], var. VITIUSCULENSE Pezant. — Gr. nat. .	Hérouval. . . . .
171bis2.	UROSALPINX BAUDONI Cossm. — $^{3}/_{2}$ . . .	Vaux. . . . .
180-2.	PISANIA HERMONVILLENSIS Cossm. — Gr. nat.	Hermonville . . .
195bis6.	JANIOPSIS (?) MICHELETI [Pezant], — $^{2}/_{1}$. .	Monneville . . . .
205-9'.	ATHLETA ATHLETA [Sow.], var. CANALIGERA Staadt. — Gr. nat.	— . . . .
205-20.	— (*Volutospina*) SUSPENSA [Sol.]. — Gr. nat.	Vendrest . . . . .
210-2.	OLIVELLA GONIATA Cossm. — $^{2}/_{1}$	Cuise. . . . .
214bis11.	HEMICONUS INCOMPTUS [Desh.]. — Jeunes .	Parnes . . . . .



App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

PLANCHE VII

157-7.	ROSTELLARIA (*Amplogladius*) ATHLETA d'Orb. — Gr. nat.	Vendrest . . . . .
211-10.	ANCILLA (*Sparella*) APERTA Vasseur. — $^2/_1$.	Monneville . . . .
212-24.	UXIA GAILLETI Cossm. — $^3/_2$.	Vendrest . . . . .
212^{ter}10.	ADMETE (*Bonellitia*) GIRAUXI Cossm. — Gr. nat.	— . . . . .
214^{bis}11.	HEMICONUS INCOMPTUS [Desh.]. — Jeunes .	Parnes . . . . .
215-4.	CONORBIS ALATUS [Edw.]. — Gr. nat. . .	Vendrest . . . . .
216-1'.	CRYPTOCONUS FILOSUS [Lamk.], var. HERCULEI Pezant. — Gr. nat.	Parnes . . . . .
216-17'.	— GLABRATUS [Lamk.], var. DEPULSUS Pezant. — Gr. nat.	— . . . . .
223^{bis}20.	SURCULA (*Apiotoma*) CHEDEVILLEI Pezant. — Gr. nat.	Grignon . . . . .
224-25'.	PLEUROTOMA (*Eopleur.*) BICATENA Lamk., var. PEZANTI Cossm. — Gr. nat. . . .	Le Guépelle . . .
224-41.	PLEUROTOMA (*Eopleur.*) ARCTOPLICATA Staadt. — Gr. nat.	Châlons-s.-Vesle. .
225-42.	DRILLIA (*Tripia*) AMPHIBOLA Cossm. — Gr. nat.	Damery . . . . .
225-43.	— — CLARÆ [Desh.]. — $^3/_2$.	Grignon . . . . .
225-44.	— (*Crassispira*) VERTICILLUM [Edw.]. — $^3/_2$.	Monneville . . . .
226-14.	RAPHITOMA BICRISTATA Cossm — $^3/_1$. . .	Grignon . . . . .
226-15.	— SUPRAEOCÆNICA Cossm. — $^3/_2$.	Le Guépelle . . .
239-7.	SCAPHANDER POLYSARCUS Cossm. — $^2/_1$ . .	Cuise . . . . .
241-6'.	BULLINELLA (*Cylichnina*) CYLINDROIDES [Desh.], var. FUGAX Cossm. — Gr. nat.	Parnes . . . . .
244^{bis}3.	AMPHISPHYRA MOLOTI Cossm. — $^3/_1$ . . .	Jonchery . . . . .



App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

PLANCHE VIII

117-13.	FAUNUS RAMONDI Cossm. — Gr. nat. . . .	Crouy . . . . .
198-5".	CLAVILITHES CONJUNCTUS [Desh.], var. GIRAUXI Cossm. — Gr. nat.	Vendrest . . . . .
202bis-11.	CONOMITRA NINCKI Cossm. — Gr. nat. . .	Le Guépelle . .
219-4.	GENOTIA STAADTI Cossm. — $^{2}/_{1}$.	Jonchery . . . . .
242-12.	ROXANIA SCAPHANDROIDES Staadt. — $^{2}/_{1}$. .	— . . . . .
242-13.	— PEZANTI Cossm. — $^{5}/_{1}$	Monneville . . . .
244-2.	ACERA SPIRATA Staadt. — Gr. nat.	Chenay. . . . .
251-8.	PHYSA (*Aplecta*) BREVISPIRATA Cossm. — $^{5}/_{1}$.	Cuise . . . . .
253-18.	LIMNÆA CAYEUXI Leriche. — $^{2}/_{1}$	Cuvilly. . . .
253-19.	— CUVILLIENSIS Leriche. — $^{2}/_{1}$. . .	— . . . . .
255-2'.	CARYCHIUM POLYSARCUM Cossm. — $^{6}/_{1}$ . .	Grauves . . . . .
255-11.	— CYLINDROIDES Staadt. — $^{6}/_{1}$ . .	Pourcy. . . . .
263-9.	GLANDINA HYPERNUCES Staadt. — $^{2}/_{1}$. . .	Chenay. . . . .
267-21.	HELIX (*s. lato*) SEMIINVERSA Cossm.— Gr. nat.	Grauves . . . . .
274-6.	RILLYIA CONVOLUTA Staadt. — $^{5}/_{2}$. . . .	Prouilly . . . . .
277-31.	CLAUSILIA SINUATA, Michaud, mut. LIGNITARUM Cossm. — Gr. nat.	Grauves . . . . .
279-2.	SUCCINÆA BREVISPIRA Desh. — $^{3}/_{1}$ . . .	Le Guépelle. . . .

App. V. au Catal. ill. de l'Eocène
M. COSSMANN

NOTE
SUR QUELQUES ESPÈCES DE MOLLUSQUES MARINS HABITANT LA CÔTE BELGE OU SON VOISINAGE

Par V. GILSON (Ostende)

Dans son *Tableau des Mollusques marins de Belgique* (Ann. Soc. Mal. Belg., XVI, 1881), M. Pelseneer attire l'attention sur ce fait que la connaissance de la faune malacologique de notre côte est assez imparfaite, et que cette faune renferme encore bien des espèces à découvrir.

Nous étant occupés dans une certaine mesure de recherches à ce sujet, nous avons pu noter, en effet, la présence, dans nos parages, de quelques types non mentionnés dans le travail susdit. Nous en donnons ci-après, à titre de document, l'énumération :

Phasianella (*eudora*) *pullus* L. — Récolté à Breedene, près d'Ostende.

Trichotropis borealis Lk. — Knocke. (Cette coquille avait déjà été rencontrée naguère par M. Ed. Lanszweert.)

Clathurella purpurea Mont. — Knocke.

Bulla (*haminea*) *navicula* da Costa. — Un exemplaire, vide mais frais, à Ostende, sur la plage (hiver de 1898).

Littorina sexatilis Olivi., *subsp. tenebrosa* Montagu. — Zeebrugge.

Eulima polita (*Eulima alba*. Don.) — Trouvé en débris sur la plage d'Ostende, et en exemplaires entiers, avec les deux espèces suivantes, dans des boues de dragage provenant du banc du Galloper.

Venus (*timoclea*) *ovata* Penn. — Galloper.

Leda (*nuculana*) *caudata* Don. — Galloper. (Spécimens concordant fort bien, de l'avis de M. Dautzenberg à qui nous les avons sou-

mis, avec la figure originale de Donovan, et démontrant que l'assimilation de cette espèce au *Leda minuta* n'est pas justifiée.)

A mentionner enfin : *Petricola pholadifornis* Lk., qui s'est si abondamment répandu sur les côtes occidentales d'Europe.

Nous avons recueilli à Breedene, près d'Ostende, au mois de janvier 1906 deux petits blocs de grès panisélien, rejetés sur la plage après une tempête, et perforés par des *Pétricoles* « encore *in situ* ».

Ces deux beaux échantillons, les seules *pierres* entamées par ce mollusque que nous connaissions de nos régions, figurent dans nos collections.

Indépendamment de ces espèces, nous signalerons, par la même occasion, l'apparition, assez récente, au môle de Zeebrugge, de *Patella vulgata*, de *Littorina obtusata* et de *Chiton cinereus* en nombreux individus. On a pu constater, à diverses reprises, des faits analogues, en d'autres endroits, à Boulogne, par exemple, etc. : la construction de jetées fait surgir et se propager rapidement en certains points des mollusques (*Patelles*, etc.) qui ne s'y rencontraient pas auparavant.

LA FAUNE DU MÔLE DE ZEEBRUGGE

Par Aug. LAMEERE

M. le Professeur Cornet m'ayant dit avoir trouvé des Patelles au môle de Zeebrugge, j'ai été explorer la localité le 23 septembre 1913, et j'y ai fait quelques observations dignes d'intérêt.

Le môle de Zeebrugge s'étend à une grande distance en mer, sous forme d'un mur à parois verticales constitué par des blocs de calcaire de Tournai. A marée basse il est possible d'avoir accès assez loin de son raccordement avec la terre ferme; outre la muraille, on y trouve un socle assez large formé de grosses pierres cimentées et un tas de blocs de rochers. Nous avons donc là en très grand une station comparable à l'extrémité de nos brise-lames, et en très petit quelque chose de semblable à une côte rocheuse.

Ces conditions ne se présentent cependant que du côté Ouest de la base du môle, le côté exposé aux courants venant du Pas-de-Calais; du côté oriental, il y a quelques blocs de pierre et du sable vaseux, la faune y étant aussi pauvre qu'ailleurs sur la côte belge.

J'ai d'abord constaté à l'Ouest du môle la présence en quantité considérable de *Patella vulgata* L. Des individus de toutes les tailles se trouvaient sur les rochers, sur le socle pierreux et à la base du mur, la coquille soit entièrement nue, soit couverte de *Balanus balanoides* et de l'Algue *Enteromorpha compressa*.

La Patelle n'avait pu encore être considérée jusqu'à ce jour comme indigène en Belgique, l'extrémité de nos brise-lames ne semblant pas lui offrir un habitat convenable. Feu Lansweert avait fait jadis l'expérience d'en apporter des exemplaires de la côte anglaise pour les installer sur les brise-lames d'Ostende, mais l'espèce ne s'y était pas maintenue. A peine de temps en temps en trouve-t-on une coquille vide dans le sable de l'estran, et ces

coquilles sont, comme tant d'autres, apportées de la Manche par les courants.

Dans les flaques, sur le socle pierreux, j'ai trouvé de jeunes exemplaires d'une autre espèce caractéristique des côtes rocheuses, *Palæmon serratus* Penn., qui se pêche d'ailleurs, mais rarement, avec les Crevettes ordinaires, *Crangon vulgaris* L.

Grande a été ma surprise et ma joie de découvrir, en outre, en retournant un pierre plate, un Poisson nouveau pour la Belgique, *Blennius pholis* L., la Baveuse. Cette espèce est citée des Pays-Bas par Van Bemmelen comme ayant été rencontrée entre des pierres à l'île de Walcheren et au Helder. P.-J. Van Beneden déclare ne pas l'avoir observée sur nos côtes. C'est un Poisson très commun en Bretagne et dans la Manche et qui se plaît sur les côtes pierreuses, se laissant presque mettre à sec à marée basse. J'en ai vu un second exemplaire dans une flaque où nageaient plusieurs exemplaires du vulgaire *Gobius minutus* L. Les deux specimens n'avaient que 4 $^1/_2$ centimètres de longueur ; le second était si bien protégé par ses dessins obscurs qu'en se dissimulant parmi les Moules, il s'est rendu invisible et que je n'ai pu le capturer.

Les autres Animaux que j'ai observés sont des espèces que l'on trouve en général sur nos brise-lames et qui ne méritent pas d'être mentionnées.

Le mur montre sur un espace restreint et verticalement d'une manière très frappante, la succession des zones de plus en plus soumises au balancement des marées, que l'on observe en longueur et plus ou moins obliquement sur les brise-lames. En bas se trouvent des Moules et des Patelles, plus haut viennent s'y joindre des Balanes; plus haut encore il n'y a plus que des Balanes ; à la limite supérieure de ceux-ci et au delà se montre *Ligia oceanica* en grand nombre. *Littorina rudis* occupe à peu près toutes les zones, mais devient de plus en plus abondant au fur et à mesure que le mur s'élève. L'espèce dépasse de beaucoup le niveau des Balanes vers le haut ; de nombreux individus très jeunes se trouvaient encore dans l'espace atteint seulement par l'embrun des vagues.

VI

Assemblée mensuelle du 9 juin 1913.

PRÉSIDENCE DE M. A. BRACHET, PRÉSIDENT.

— La séance est ouverte à 16 h. 25 m.

Correspondance.

— Le Secrétaire donne connaissance d'une lettre, remontant au 10 mai, par laquelle M. le Professeur L. FRÉDÉRICQ accepte fort aimablement d'organiser pour nous et de conduire l'excursion que nous projettions de faire à la Baraque Michel. La date du 19 juin est choisie, et l'on décide d'envoyer le programme exact de cette journée à tous les membres de notre Société.

Mort de M. Hector Denis (10 mai 1913).

— M. BRACHET, président, prononce quelques paroles émues à la mémoire d'HECTOR DENIS, que notre Société avait l'honneur de compter parmi ses membres depuis 1872.

Publications.

— Le Conseil a décidé de publier dans le tome XLIX (1913) de nos ANNALES le 5e Appendice au *Catalogue des Coquilles fossiles* de notre Collègue M. COSSMANN. Le Secrétaire donne lecture de la convention passée avec l'auteur en vue de régler les conditions auxquelles la Société assume cette publication.

— Il a été décidé d'autre part, que notre volume jubilaire constituerait le tome XLVIII de la série de nos ANNALES.

— La séance est levée à 17 h. 15 m.

VII

Assemblée mensuelle du 14 juillet 1913.

— Cette réunion à été supprimée, l'excursion du 19 juin (à la Baraque Michel) en ayant tenu lieu.

Correspondance.

— Remercîments à M. le Professeur L. Frédéricq, pour la façon si aimablement dévouée dont il a conduit l'excursion à la Baraque Michel.

— Notre Collègue, M. le Professeur Gonz. Hidalgo, de Madrid, annonce l'envoi du fascicule 9 de ses Obras Malacologicas, qui nous est bien parvenu. (*Remercîments.*)

VIII

Assemblée mensuelle du 13 octobre 1913.

Présidence de M. A. Brachet, Président.

— La séance est ouverte à 16 h. 15 m.

Correspondance.

— Notre Collègue M. Scherdlin, nous écrit pour signaler deux faits :

1° Que l'on a tiré, non loin de Sarreguemines, un Chevreuil femelle portant des bois bien développés (M. Steinmetz dit qu'il a eu connaissance de plusieurs cas identiques);

2° La capture d'un exemplaire d'une Tortue excessivement rare aux

environs de Strasbourg, et rapportée à *Emys orbicularis*. Par une communication ultérieure, M. Scherdlin rectifie cette détermination, et nous annonce qu'il s'agit en réalité de *Clemmys caspica*, ce qui est encore plus remarquable, cette Tortue n'ayant jamais été trouvée en Allemagne. Le fait sera signalé dans le prochain Bulletin de la Société philomatique d'Alsace-Lorraine.

— Notre nouveau Collègue, le Professeur C. Porter, nous envoie un fascicule de la Revista Chilena d'Historia Natural, avec la prière d'en donner un compte rendu. — Mais c'est là une voie dans laquelle nous ne pouvons pas entrer.

— Notre Collègue M. V. Gilson, d'Ostende, nous envoie une note sur quelques Mollusques de la côte belge. Cette note, insérée plus haut, présente plusieurs points communs avec la communication que M. Lameere fait à la séance d'aujourd'hui.

Décision du Conseil.

— M. J. Dierckx, pharmacien à Malines, qui fut anciennement membre effectif de notre Société, est réadmis en cette qualité, sur la présentation de MM. Vande Vloet et de Selys.

Publications.

— M. Lameere dépose trois notes sur *Un Siphonophore en Belgique*, *Le Pic noir en Belgique* et *Le Dr W. Schleicher*, relatives aux communications qu'il a faites dans le courant de l'année. Ces notes auront paru dans le tome XLVII au moment où le présent compte rendu paraîtra à son tour.

— Il est décidé que le mémoire de M. Kemna sur les Protozoaires paraîtra, non dans le tome XLVII, ainsi qu'on le pensait tout d'abord, mais dans le tome XLIX; ce mémoire aura une pagination indépendante et constituera la deuxième partie de ce volume, dont la première partie est essentiellement formée par le 5e Appendice au *Catalogue illustré des Coquilles fossiles* de notre collègue M. Cossmann.

— L'impression, dans le volume XLVII, d'un mémoire par H. Rieper, *Studien an « Succinea »*, est également décidée.

Communications.

— M. A. Lameere parle de la faune du Môle de Zeebrugge et présente un certain nombre d'échantillons zoologiques provenant de ce gigantesque ouvrage d'art. L'auteur dépose une note sur cette question, note insérée ci-dessus.

IX

Assemblée mensuelle du 10 novembre 1913.

Présidence de M. A. Brachet, Président.

— La séance est ouverte à 16 h. 25 m.

Publications.

— Le Secrétaire opère le dépôt du fascicule 1-2 du tome XLIX (1913) des Annales de la Société. Ce fascicule est essentiellement constitué par le 5e Appendice au *Catalogue illustré des Coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris,* qui comporte 220 pages avec 154 figures dans le texte et 8 planches phototypiques.

Le tome XLVII (1912) est en voie d'achèvement et les articles nous arrivent pour le Volume jubilaire (tome XLVIII).

Communications.

— M. de Selys Longchamps parle de l'évolution des stigmates branchiaux chez les Ascidies du genre *Corella*, sujet dont il s'est déjà occupé anciennement, et dont l'examen des matériaux recueillis par l'expédition de la *Belgica* en 1897-1899 lui a permis de préciser quelques détails. Il se propose de publier une note à ce sujet dans le Volume jubilaire.

— M. Kemna rend un dernier hommage à la mémoire du grand naturaliste Wallace, qui vient de mourir, et retrace rapidement

quelques-uns des faits saillants de sa carrière. M. KEMNA raconte qu'il a rencontré WALLACE une fois, à Londres, au cours d'une séance de la LINNEAN SOCIETY.

— M. KEMNA fait ensuite une communication sur la préhension des aliments chez les Échinodermes.

— La séance est levée à 18 h. 15 m.

— Un banquet commémoratif du Cinquantenaire de la Société réunit les membres au *Restaurant Ravenstein* après la séance.

X

Assemblée mensuelle du 8 décembre 1913.

PRÉSIDENCE de M. A. BRACHET, PRÉSIDENT.

— La séance est ouverte à 16 h. 15 m.

Décisions du Conseil.

— Notre collègue, M. P. SCHERDLIN ayant envoyé au trésorier le montant de la cotisation de membre à vie, figurera désormais sous ce titre dans la liste des membres.

— M. V. VAN STRAELEN, étudiant en Sciences, présenté par M. M. LERICHE et DE SELYS, est admis en qualité de membre effectif.

Échange nouveau.

— L'échange de nos ANNALES avec les *Washington University Studies*, de Saint-Louis, Mo., U. S. A., est décidé.

Correspondance.

— M. H. DE CORT, empêché, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

— M. L. Navez écrit pour rectifier son adresse : 164, chaussée de Haecht, E/v.

— M. W. Lauwers fait connaître sa nouvelle adresse : 73, chaussée de Berchem, Anvers.

— M. G.-R. Boettger, de retour de son voyage aux Canaries, nous donne son adresse permanente : Francfort-sur-Main, 42, Humboldtstrasse.

— M. M. Cossmann nous prie également de noter son adresse actuelle : 110, Faubourg Poissonnière, à Paris (Xe).

— M. Schouteden annonce l'arrivée, au Musée de Tervueren, d'un spécimen d'Éléphant nain, et engage la Société à venir voir cet animal, dont nul exemplaire n'existait encore dans aucun Musée du monde. — On décide de proposer à M. Schouteden de nous recevoir le samedi 20 décembre.

— Le Secrétaire donne ensuite lecture de la lettre suivante :

M. Paul Pelseneer, ne pouvant se rendre à la séance, appelle l'attention de ses confrères sur deux ouvrages récents de nature à les intéresser.

Il constate que la littérature zoologique actuelle abonde en grands travaux portant sur des points de détail, mais qu'on doit déplorer, par contre, la rareté d'ouvrages peu volumineux, sortant d'une plume compétente, sur les grandes questions de la Biologie.

Pour ces motifs, méritent d'être signalés : *Les Problèmes de la Sexualité*, par M. Caullery (1).

Titulaire du cours d'Évolution des Êtres organisés à la Sorbonne, M. Caullery a traité chaque année, dans ses leçons orales, un des sujets les plus généraux de la Biologie, et notamment la Sexualité.

Il en apporte aujourd'hui un exposé à la fois nourri, concis et clair, dans lequel il étudie les divers points suivants : structure et origine des cellules sexuées, les sexes et les caractères sexuels secondaires, les sécrétions internes et leur influence sur ces derniers, la réunion des sexes ou hermaphroditisme, la détermination du sexe au point de vue de l'époque et de la cause de son apparition, les relations des chromosomes avec la nature du sexe, la Parthénogénèse, la reproduction asexuée, la sexualité dans les végétaux et les organismes inférieurs.

---

(1) Maurice Caullery, *Les Problèmes de a Sexualité*, Paris, 1913 (Bibliothèque de Philosophie scientifique, Flammarion, éditeur, 3 fr. 50 c.).

Cet exposé se distingue par une érudition profonde et précise, unie à un sens critique très exercé, par une judicieuse prudence dans les généralisations et un souci constant de repousser les explications hâtives ou d'allure métaphysique. Il donnera facilement à ses lecteurs une idée claire de l'état présent de nos connaissances sur un des sujets les plus complexes de la Biologie générale; et il aura ce grand avantage de le faire sans les entraîner à adopter l'une ou l'autre doctrine prétendant éclairer seule toute l'Évolution, par des explications trop entachées de verbalisme et de finalisme.

Dans le même ordre d'idées, il faut aussi noter l'apparition d'un autre petit volume écrit par une autorité en la matière: *The Ocean*, par Sir John Murray, naturaliste de l'expédition du *Challenger* et éditeur des *Reports* de cette expédition (1).

En 250 pages accompagnées de figures et de planches coloriées, s'y trouvent résumées toutes les notions générales acquises sur l'océanographie tant physique que biologique, sans négliger maintes questions élevées que l'Océanographie est à même d'aborder et de résoudre, et qui sont de nature à intéresser tous les biologistes modernes.

Hommage d'ouvrages.

— La maison d'édition O. Doin, de Paris, a fait don à notre bibiothèque de deux volumes : *Mollusques de la France et des régions voisines*, de l'Encyclopédie scientifique, publiée par le Dr Toulouse. (*Remercîments.*)

Le premier volume, par A. Vayssière, est consacré aux Amphineures et aux Gastéropodes opisthobranches.

Le deuxième volume, par L. Germain, se rapporte aux Gastéropodes Pulmonés et Prosobranches.

Trois autres volumes sont prévus pour le restant des Mollusques.

Notre collègue, le Dr Dordu, ayant examiné cet ouvrage, en donne l'appréciation que voici :

L'Encyclopédie scientifique, publiée à Paris par Octave Doin et fils, sous la direction du Dr Toulouse et avec la collaboration de savants de

(1) Sir John Murray, K. C. B., *The Ocean*, London, 1913 (Home University Library, of modern Knowledge, Williams & Norgate, éditeurs, 1 shilling).

premier ordre, est une mise au point de nos connaissances scientifiques à l'aurore de xxe siècle.

Cette œuvre considérable est présentée en quarante sections, chacune de ces sections formant elle-même une petite bibliothèque. La zoologie prenant à elle seule cinquante volumes, l'œuvre entière comprendra un millier de volumes in-18, cartonnés, de 350 à 400 pages.

A en juger par deux exemplaires que nous avons reçus, concernant les mollusques (n° 11 *a* et *b* de la table des volumes de la section de zoologie descriptive par M. A. Vayssière et par M. L. Germain) on peut se faire une idée de l'importance de l'œuvre entreprise.

Le plan général de l'*Encyclopédie*, son caractère scientifique, son organisation, son but, la classification des matières... tout cela est exposé en une notice à la fin des deux volumes que l'éditeur nous a gracieusement offerts pour notre bibliothèque. La netteté de vue et de méthode de cet exposé est d'un bon augure pour l'œuvre elle-même. Nous sommes dès à présent certains de trouver, comme une moelle substantielle, dans cette encyclopédie écrite en un langage clair et concis, la synthèse de nos connaissances actuelles.

Dr F. D.

Publications. — *Volume jubilaire.*

— Il est décidé de fixer la fin du mois en cours comme dernier délai pour le dépôt des articles destinés à ce volume.

Communication.

— M. A. Lameere parle des Orthonectides et des Dicyémides, qu'il a eu l'occasion d'observer vivants au cours d'un séjour qu'il a fait, au printemps 1912, à la station zoologique de Wimereux.

— Discussion : M. Brachet.

— La séance est levée à 17 h. 50.

XI

Assemblée générale du 12 janvier 1914.

PRÉSIDENCE DE M. A. BRACHET, PRÉSIDENT.

— La séance est ouverte à 16 h. 15.

— *Présents :* MM. BALL, BRACHET, DAIMERIES, DE CORT, DE SELYS, DORDU, FOLOGNE, KEMNA, LAMEERE, LAUWERS, MASSART, VANDE WIELE, VAN STRAELEN.

Rapport du Trésorier.

— M. DE SELYS résume la situation financière et fait approuver les comptes de 1913, qui ont été revus par M. FOLOGNE et vérifiés par M. VANDE WIELE.

— Le projet de budget pour 1914, présenté par M. DE SELYS, est approuvé, non sans que certaines réserves aient été formulées quant au montant affecté au Volume jubilaire. M. FOLOGNE fait remarquer que, tel qu'il est établi, ce projet prévoit, pour faire face aux dépenses exceptionnelles causées par cette publication, que la modeste réserve en caisse soit entamée. L'opinion prévaut toutefois qu'il est légitime de faire quelques sacrifices pour la publication de ce Volume, qui doit marquer le Cinquantenaire de la Société.

Jours et heures des réunions mensuelles.

— On maintient le deuxième lundi de chaque mois, à 4 heures, sauf en août et septembre. Toutefois, la séance d'avril aura lieu le lundi 20, le 13 étant le lundi de Pâques.

Élections.

Conseil. — MM. Fologne, Kemna et de Selys, membres du Conseil sortants et rééligibles, sont maintenus dans leurs fonctions.

Commission des comptes. — Notre collègue M. Vande Wiele devant s'absenter, demande à être remplacé au sein de cette commission, désir auquel l'assemblée ne satisfait qu'à regret. Sont élus membres de cette commission : MM. Dordu, Philippson et Steinmetz.

— La séance est levée à 16 h. 40.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

La liste des publications reçues pendant l'année 1913 a paru dans le Tome XLVIII (Volume jubilaire), qui renferme aussi la liste des membres au 12 janvier 1914.

Le présent volume (Tome XLIX) comprend, en supplément et sous pagination séparée, un mémoire par Ad. Kemna : *Morphologie des Protozoaires*, avec 76 planches hors texte.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XLIX (1913)

DES ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE

DE BELGIQUE

	Pages.
Organisation administrative pour l'année 1913.	2
Compte rendu de l'assemblée mensuelle du 13 janvier 1913.	5
— — — du 10 février 1913.	5
— — — du 10 mars 1913	7
— — — du 14 avril 1913	9
— — — du 5 mai 1913	10
— — — du 9 juin 1913	261
— — — du 14 juillet 1913	262
— — — du 13 octobre 1913	262
— — — du 10 novembre 1913	264
— — — du 8 décembre 1913	265
— — générale du 12 janvier 1914.	269
Table des matières	273

BRACHET (A.). — Développement *in vitro* de Blastodermes et de jeunes embryons de Mammifères 12

COSSMANN (M.). — Appendice n° 5 au catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris (Pl. I à VIII) . . . 19

Pages.

Gilson (V.). — Note sur quelques espèces de Mollusques marins habitant la côte belge ou son voisinage 257

Lameere (Aug.). — La faune du môle de Zeebrugge. 259

Bulletin bibliographique 271

7470. — Soc. an. M. Weissenbruch, imprimeur du Roi, Bruxelles.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

THE NEW YORK
ACADEMY OF SCIENCES

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE

ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE

DE BELGIQUE

MORPHOLOGIE DES PROTOZOAIRES

PAR

Ad. KEMNA (Anvers)

76 planches hors texte.

Supplément au Tome XLIX (1913)

BRUXELLES
SOCIÉTÉ ANONYME
M. WEISSENBRUCH, IMPRIMEUR DU ROI
49, rue du Poinçon, 49

1914

PRÉFACE

Ceux qui veulent faire de la zoologie une étude spéciale et quelque peu approfondie ont, à leur disposition, comme première initiation, un certain nombre de traités : *Cambridge Natural History* de HARMER, *Zoologie concrète* de DELAGE et HÉROUARD, le traité de RAY LANKESTER, le *Tierreich* de BRONN ; sans compter les ouvrages de moindre envergure, comme CLAUS et beaucoup d'autres. Malheureusement, les traités de DELAGE et de LANKESTER semblent arrêtés ; le *Tierreich* progresse avec une lenteur désespérante ; HARMER seul a réussi à terminer. Mais tous ont les Protozoaires au complet ; pour ce groupe, il y a aussi à mentionner le *Lehrbuch der Protozoenkunde* de DOFLEIN, dont la dernière édition date de 1911. Un recueil des plus importants, centralisant les travaux dans ce domaine spécial, est l'*Archiv für Protozoenkunde* fondée par SCHAUDINN en 1902.

Dans tous ces ouvrages, l'exposé des faits est le principal ; dans des mesures différentes, les auteurs s'efforcent de mentionner le plus possible ; le *Tierreich*, par exemple, vise à être absolument complet ; DOFLEIN développe le côté médical. Il est certain qu'une pareille documentation est de la plus haute valeur.

La science comporte non seulement la connaissance objective des détails, mais aussi, au même titre, et tout aussi essentiellement, l'organisation en un corps de doctrine. La comparaison réunit les faits semblables, dégage les principes généraux et les lois ; le simple énoncé des faits est insuffisant, il faut tenter de les expliquer, au besoin en comblant les lacunes par des hypothèses. Ce côté théorique n'est pas négligé dans les grands traités, mais forcément il n'y occupe qu'une place accessoire.

Or, ces questions générales sont les seules qui intéressent le lecteur général, non spécialiste. L'ingénieur, le médecin, l'avocat même comprennent la valeur d'une pareille connaissance ; on sait, dans ces milieux, que la zoologie a révolutionné la pensée humaine par la notion de l'évolution ; on voudrait bien en savoir un peu plus ; mais on n'a pas le temps d'aller fouiller dans la vaste accumulation des faits reportés.

D'un autre côté, le simple énoncé de ces généralités est absolument insuffisant. Ces notions sont une conséquence des faits et elles sont incompréhensibles sans cette base concrète ; les lois paraissent arbitraires, les hypothèses trop en l'air ; il faut partir des faits. Mais il est inutile de citer par exemple les 4,000 espèces de Radiolaires ; il suffit de quelques exemples pour satisfaire l'esprit.

La zoologie est en somme l'étude de l'évolution, des changements subis par les organismes. Ces changements sont graduels et constituent des séries évolutives, dans lesquelles chaque terme a sa valeur, comme résultat ou descendant de ce qui le précède, comme cause ou ascendant, ancêtre, de ce qui le suit. Dans ces conditions, il est d'ordinaire très difficile d'élaguer ; la série vaut, principalement parce qu'elle est complète et bien jalonnée ; il faut tout donner. Nous allons jusqu'aux genres, parfois même jusqu'aux espèces individuelles.

Il en résulte, pour les divers groupes, un traitement fort inégal ; les uns semblent trop négligés, traités sommairement ; c'est quand ils ne donnent rien de saillant comme idée générale ou comme explication ; les autres reçoivent une attention qui peut sembler au premier abord disproportionnée ; mais ces groupes ont donné lieu à des discussions théoriques importantes et c'est le fondement concret de ces discussions qui est donné.

Des vues historiques font partie du plan de l'ouvrage. Cet historique est en grande partie une exhumation d'affirmations et d'interprétations erronées. Nos connaissances actuelles ont été acquises, lentement, graduellement, péniblement ; mais précisément le laborieux de ce progrès fait la valeur des résultats acquis et pour une bonne compréhension, il importe de connaître la genèse. On remarquera

que, contrairement à l'usage, l'exposé historique vient généralement à la fin ; les faits sont alors connus, des noms ont été mentionnés occasionnellement : l'historique devient compréhensible, intéressant et utile comme récapitulation.

Les faits concrets n'admettent pas de divergences ; mais les choses sont compliquées, les observations difficiles, les erreurs possibles ; elles se rectifient à la longue. L'interprétation est naturellement encore beaucoup plus variable ; sous ce rapport, la zoologie est loin de réaliser l'accord parfait des esprits. Les diverses interprétations ont été mentionnées et l'auteur a fait un choix ; il a pris parti pour l'un ou pour l'autre ; même, dans plusieurs cas, des interprétations nouvelles lui ayant paru plus rationnelles ou faciliter la compréhension, il les a introduites et utilisées — moins comme l'exercice d'un droit, que par obligation morale vis-à-vis du lecteur —, mais il avait en même temps le devoir de signaler où il s'écartait des idées admises, pour que le lecteur ne se méprenne pas et ne considère pas des vues personnelles, comme l'expression de la science reçue et consentie.

TABLE DES MATIÈRES

PROTOZOAIRES

PREMIERS ANIMAUX

Pages.

1. — *Amibe.* — Les premiers micrographes; Rœsel von Rosenhof. Nomenclature, synonymie. Locomotion par pseudopodes. Nature animale 1

2. — *Nutrition.* — Ingestion de proies, vacuole nutritive. Caractères volontaires de l'opération. Ingestions artificielles; insuffisance des explications « causalmechanisch ». 2

3. — *Excrétion.* — Vacuole contractile; fonctions excrétrice et respiratoire. Localisation des vacuoles contractiles, canaux permanents. Vacuolisation pour flottaison. Radiolaires. 4

4. — *Reproduction.* — Multiplication par division; complexité des phénomènes nucléaires. Gamogénèse et reproduction agame. Soma mortel, immortalité des Protozoaires (Weismann). Nécessité d'un rajeunissement par conjugaison; sa généralité 5

5. — *Absence de différenciation.* — Complication des animaux ordinaires, spécialisation physiologique et différenciation anatomique, complication graduelle, série organique. Influence de Ehrenberg. Complications chez les Protozoaires 8

6. — *Théorie cellulaire.* — Historique : Hooke, Grew et Malpighi, Mirbel. Noyau de Brown. Théorie cellulaire de Schleiden pour les végétaux ; son extension aux animaux par Schwann; force vitale. Unicellularité des Protozoaires. 9

7. — *Sarcode et protoplasme.* — Membrane des cellules végétales, osmose. Sarcode animal de Dujardin; protoplasme végétal de Mohl; leur identité tard reconnue. Protoplasme terme collectif. 11

8. — *Composition du protoplasme.* — Composition chimique, propriétés des éléments. État physique semi-liquide, structure vacuolaire émulsive ou colloïde, travaux de Bütschli 13

Pages.

9. — *Métabolisme.* — Assimilation et désassimilation. Plasmophagie animale et plasmodomie végétale; leurs caractères thermochimiques. La plasmodomie est un mode particulier de nutrition, secondairement acquis. 15

10. — *Organisations animale et végétale comparées.* — Préhension animale, particulaire et par ingestion; gastréa métazoaire unique et à influence unitaire; mobilité des animaux capteurs. Aliments des végétaux gazeux ou dissous, entrant par osmose; fixation; éparpillement des organes. Simplicité des plantes aquatiques. Flagellés chlorophyllés avec bouche rudimentaire 17

11. — *Phénomènes nucléaires de la division cellulaire.* — Karyokinèse; anses chromatiques. Maturation des produits sexuels; fécondation, hérédité. Différenciation des produits sexuels chez les Métazoaires, entre eux et des autres cellules somatiques 18

12. — *Phénomènes nucléaires dans la multiplication des Protozoaires.* — La sexualité est originelle chez les Protozoaires; conséquences de leur unicellularité. Variations des conditions protoplasmiques accessoires. Évolution de l'isogamie à l'anisogamie. Variations dans le moment ontogénique de la copulation. 21

13. — *Monères.* — Organismes prénucléaires; stade supposé analogue de l'œuf fécondé; applicabilité de la loi biogénétique d'hérédité. Découverte ultérieure des noyaux. Chromidies; dispersion chromatique secondaire et primitive; terminologie. 23

Sarcodiaires lobés.

14. — *Diverses formes d'amibes.* — Méthode d'exposition, mise en évidence des questions théoriques. Allures différentes des pseudopodes. Caractère aléatoire des distinctions spécifiques. Conjugaison chez les parasites. Groupe des Lobés 24

15. — *Entamoeba coli.* — Intestin de l'homme; ontogénie. Particularités : séparation incomplète des jeunes pour gamètes et des zygotes. Parasitisme : pouvoir de multiplication, hermaphrodisme. Raccourcissement de l'ontogénie 26

16. — *Entamoeba tetragena.* — Paroi intestinale. Ontogénie; suppression d'une division. Raccourcissement, continuation de l'évolution de l'espèce précédente. Autogamie 28

17. — *Thécamibes.* — Enveloppe ou coquille. *Difflugia, Euglypha, Arcella.* 30

18. — *Morphologie de la coquille.* — Nature histologique de l'enveloppe; protection; kyste fermé; coquille pylomée ou perforée. Coquilles agglutinantes; ciment calcaire; coquilles exclusivement minérales. Arran-

gement spontané des matériaux. Foisonnement protoplasmique au moment de la lorication . . . . . Pages. 18

19. — *Bathybius.* — Huxley 1868; analyse chimique. Dépot de sulfate de chaux gélatineux. Protobathybius de Bessels. Concrétions calcaires, leur nature d'algue cuirassée. 34

20. — *Héliozoaires.* — Axopodes; leurs rapports constants avec un élément nucléaire. Vacuolisation du protoplasme; flottaison. *Wagnerella.* Variété des productions squelettiques 36

Sarcodiaires rhizopodes.

21. — *Le genre Allogromia.* — Synonymie. Coquille pylonée; recouvrement de protoplasme à l'extérieur. Rhizopodie ou réticulation des pseudopodes, adaptation benthonique marine. Podostylie, son importance. 38

22. — *Le genre Lieberkühnia.* — Flexostylie; permanence du podostyle. Rapports avec la coquille. Signification de la podostylie et de ses deux aspects : orthostylie, flexostylie. Possibilité de développement ultérieur de la flexostylie seule 39

Foraminifères imperforés.

23. — *Le genre Peneroplis.* — Description. Variabilité. Flexostylie de la loge centrale primitive. Perforation occasionnelle de cette loge; sa signification 42

24. — *Dimorphisme.* — Différences de taille de la sphère centrale et de la coquille complète, perforations occasionnelles. Nummulites tertiaires par couples. Résultats des reproductions agame et sexuée; signification de la perforation et de l'orthostylie 44

25. — *Formes cycliques.* — *Orbiculina*, cloisons supplémentaires. Diverses espèces d'*Orbitolites*. Habitat côtier; adaptations; aplatissement, fragilité, incubation 46

26. — *Formes miliolides.* — *Cornuspira, Ophthalmidium, Spiroloculina, Biloculina*; formes microsphériques quinque- et triloculines; morphologie de la languette du pylome. 48

27. — *Le groupe des Imperforés.* — Signification claire des faits; deux séries évolutives; emplacement d'*Orbitolites tenuissima*; interprétations aberrantes de Rhumbler. 50

Foraminifères arénacés.

28. — *Le genre Astrorhiza.* — *Astrorhiza limicola, Haeckelina gigantea, A. Arenaria, A. Angulosa,* formes distylopodes, fractionnement. . . 53

Pages.

29. — *Le genre Rhabdammina; comparaison des deux genres.* — Description des espèces; parallélisme des deux genres; influence du ciment sur la morphologie. Primitivité; réduction du nombre des podostyles jusqu'à deux minimum; les formes considérées comme « Neulinge » RHUMBLER. 54

30. — *Divers polystylopodes.* — *Placopsilina* ou *Tholosina*; influence de la fixation. *Haliphysema* et *Prophysema*. *Thurammina*. *Saccammina*. Monopodostylaires tubulaires 57

31. — *Le groupe des Arénacés.* — Polystylopodie, caractère benthonique primitif. Accroissement pachystylaire, conséquence de l'agglutination. Fixation, cause de différenciation, podostyle apical; port arborescent de Haliphysema; col lagenoide et perforations de *Thurammina*. Arénisation secondaire de flexostyles. 60

Foraminifères perforés.

32. — *Principaux types de Perforés.* — *Lagena*; concomitance des trois caractères orthostyle, vitreux et perforé. *Nodosaria*. Formes spiralées; leur orthostylie. Valeur systématique des perforations, leur origine. . 63

33. — *Eozoon.* — Description; interprétation comme foraminifère perforé, ou comme formation minéralogique inorganique. 65

Foraminifères flottants.

34. — *Conditions de flottaison.* — Intérêt d'une étude plus détaillée; méthode. Conditions négatives. Exemple des Héliozoaires. Importance des communications protoplasmiques avec l'extérieur, leur raison d'être; répartition variée des adaptations 66

35. — *Le genre Globigerina.* — Flottant dominant; description des espèces; groupes multi-mono- et parapylomés. *Orbulina*. *Globigerina* ooze 68

36. — *Autres formes flottantes.* — *Pulvinulina*, *Sphaeroidina*, *Candeina*, *Pullenia*. *Cymbalopora*, flottaison temporaire et ses causes. Loges incubatrices. *Cymbalopora* et ses adaptations benthoniques. 71

37. — *Historique des Foraminifères.* — Nummulites de grande taille, dans l'antiquité et à la renaissance. « Tableau méthodique » de D'ORBIGNY, 1826. DUJARDIN, 1835, organisme sarcodiaire. MAX SCHULTZE, 1854, sarcode et protoplasme. CARPENTER et consorts, 1862, « Introduction », classification, darwinisme. Monères et polythalamie. Isomorphes triples; familles de BRADY, 1885. NEUMAYR, 1887, RHUMBLER, 1895 73

38. — *Evolution des Foraminifères.* — Flexostylie et orthostylie. Arénisation. Série flexostyle imperforée; série flexostyle perforée; modification en croissant de la première loge. La série arénacée; segmentation des monostylopodes tubulaires 77

Radiolaires.

Acanthaires.

Pages.

39. — *L'organisme acanthaire.* — Description. Morphologie de la capsule centrale. Algues symbiotiques 79

40. — *Piquants.* — Composition chimique. Nombre, loi de Müller; forme et orientation, Popoffsky; évolution. Coquille apophysaire 81

41. — *Principaux types d'Acanthaires.* — *Lithoptera, Amphilonche*; formes à coquille : *Dodecapsa, Sphaerocapsa*; type hexalaspide *Hexaconus, Diplocalpus.* 83

Péripylés.

42. — *Le genre Actissa.* — Description, signification du caractère péripylé; absence de squelette; vacuolisation intra-capsulaire. Réalité du genre. Rapports des axes capsulaires, leur importance. Groupe des Péripylés. 85

43. — *Péripylés sans coquille.* — Perfectionnement de la vacuolisation; squelette spiculaire, formation du spicule tétraradié. Formes coloniaires, leur évolution. Coquille exceptionnelle. 88

44. — *Première coquille sphéroïde.* — Coquille maillée hexagonale à barres minces, sa signification morphologique. Épaississement graduel des travées. Confirmation de la direction d'évolution. 91

45. — *Coquilles multiples.* — Fixité de la coquille, incapable de suivre l'accroissement. Nouvelle coquille concentrique sus-calymmaire; épines de soutien. Coquilles incomplètes. Accroissement de la capsule centrale; résorbtion des coquilles internes; leur situation intracapsulaire. Maillage des coquilles successives. 93

46. — *Stylosphérides.* — Division des Sphéroïdes. Deux piquants égaux : *Xiphosphaera*, inégaux *Xiphostylus.* Nature des inégalités, leur sériation concordante avec celle du maillage. Relations phylétiques. Piquants accessoires 95

47. — *Staurosphérides.* — Réduction des stades de maillage ; spongomodification 98

48. — *Cubosphérides.* — *Hexastylus* simples; coquilles multiples, anomalies dans la succession du maillage; coquilles calymmaires et coquilles apophysaires. 98

49. — *Astrosphérides.* — Réduction de volume de la coquille interne ; précocité des enveloppes apophysaires. *Octodendron* 100

50. — *Rapports des groupes Sphéroïdes.* — Homaxonie de la capsule centrale. Coquille calymmaire glabre, son rôle. Épines et piquants. Généalogie, groupes parallèles. Coquille apophysaire et distance des piquants. 101

Pages.

51. — *Prunoïdes.* — Description de types : *Druppula*, *Prunocarpus*, *Cromyotractus*, *Panartus*. Sphéricité de la coquille interne. Formes à deux piquants; capuchons polaires, étranglement. Changement d'orientation de l'axe principal; lorication annulaire précoce 103

52. — *Discoïdes.* — Réduction de l'axe principal; symétrie stauraxone. Enveloppes équatoriales à maillage interne serré. Rayons et zones interradiaires; leur origine différente. 107

53. — *Porodiscides et Pylodiscides.* — Formation précoce d'anneaux équatoriaux. *Triolena*, sa simplification secondaire; nouvelle évolution, ses principes 109

54. — *Larcoïdes.* — Orientation des axes. Les trois anneaux successifs. Comparaison avec les Prunoïdes et les Discoïdes. Formation successive adaptive à l'accroissement. *Larnacilla*; son évolution parallèle à celle des Pylodiscides. 111

55. — *Tholonides et Lithélides.* — Fermeture précoce des anneaux en loges. Formes spirales par précocité d'une seule lame. Possibilités de la spiralisation. Croissance centripète des piquants connecteurs. Polythalamie 113

Monopylés.

56. — *Structure monopylée.* — Concentration des perforations en une plaque; podocone. Formes nues; trois types squelettiques, leurs relations. Importance de la régression; morphologie des coquilles coniques et des coquilles continues simples 115

Tripylés.

57. — *Structure tripylée.* — Astropyle et parapyles de la capsule centrale; double membrane. Phæodium, ses diverses interprétations. Variations du squelette; origine de sa structure tubulaire creuse. 118

58. — *Squelette spiculaire.* — Formes nues. *Dictyocha*; Cémentellides; Cannoraphidés; Aulacanthidés; formation tubulaire 119

59. — *Coquille continue.* — Sagosphérides, Aulosphérides; Cannosphérides à deux coquilles. Coquilles diatomacées pylonées : Phæogromides; Challengérides, Médusettides. Coquilles maillées; Castanellides. Circoporides, Tuscarorides. 121

60. — *Capsule centrale, organe de flottaison.* — Vacuolisation et hypertrophie de la capsule centrale; ses conséquences; phæodium extérieur, résorbtion de la coquille, squelette phæodaire, *Planktonetta*, *Nationaletta*, *Atlanticella*. Formes diverses. 124

61. — *Coquille bivalve.* — Structure phæoconche; galéa, son rôle mécanique supposé; son utilisation secondaire comme réceptable du phæodium . 126

Pages.

62. — *Rapports phylogéniques*; *formation de la coquille.* — Tableau des structures; primitivité des formes nues. Multiplicité des formations squelettiques d'après HAECKEL. Importance des formes agglutinantes. Signification du filament axial 128

63. — *Phylogénie de la coquille pylomée.* — Oblitération des secondes gaînes et des mailles; disparition ontogénique des aiguilles. Pylome. Situation des Cannosphérides et des Aulosphérides, Phæoconches. Tableau 130

64. — Radiolaires : généralités, historique 134

Flagellés.

65. — *L'organisation flagellée.* — Flagelle locomoteur, organe constant. Métabolisme de déformation. Évolution de la bouche. Variations du mode fondamental de nutrition. Multiplication. Stigmate, sa répartition, signification du pigment rouge 136

66. — *Choanoflagellés.* — Collerette, historique; pseudopode capteur hypertrophié, adaptation à la fixation et au régime microphage. Rapports avec les Éponges. Progression renversée 139

67. — *Parasitisme.* — Stades successifs. Types de flagellés parasites; polyphylétisme. Développement de l'appareil locomoteur. Morphologie de la membrane ondulante 141

68. — *Spirochètes.* — Description. Affinités trypanosomes; rôle pathologique et médication arsénicale. Affinités avec les microbes. Rôle des intermédiaires pour la transmission des hémoparasites. 144

Chlamydomonades.

69. — *Description des genres.* 146

70. — *Origine de la forme tabulaire.* — Importance de la série évolutive; constance du caractère biflagellé, arrangement tabulaire primitif, conséquence de la fixation; formation coloniaire encroûtante, stade phylogénique 148

71. — *Modification de la forme tabulaire.* — Morphologie des formes en couronne; répartition générale des cellules. Incurvation, procédé de raccourcissement ontogénique. Forme massive, ses inconvénients pour la nutrition végétale. Tableau. Analogies métazoaires trompeuses. . 150

Dinoflagellés.

72. — *Les formes primitives.* — *Prorocentrum*; caractères généraux du groupe. *Podolampas*. Théorie de la migration; théorie du retournement. 153

Pages.

73. — *Péridiniens et Dinophysides.* — *Ceratium*; situation phylogénique intermédiaire; migration en avant après retournement. *Gymnodinium.* Rainures de *Podolampas.* Dinophysides, développement des crêtes . . 155

74. — *Rapports avec les Radiolaires et les Diatomées.* — *Monaster, Gymnaster, Amphitholus* (Schütt). Squelette; spore gymnodinide des Radiolaires. Variations au stade larvaire et pédogénèse. Spores de Phæoconches comme origine des Dinoflagellates. 158

75. — *Genre de vie.* — Rôle planctonique. Répartition dans les courants tropicaux (Chun); adaptation à la viscosité de l'eau. Phosphorescence. 159

76. — *Cystoflagellés.* — *Noctiluca*; sporulation localisée. Phosphorescence périodique. *Septodiscus* et *Craspedotella*; rôle de la face concave et du velum. 161

Sporozoaires.

77. — *La structure grégarine.* — *Monocystis*; locomotion. Particularités de la reproduction en rapport avec le parasitisme 163

78. — *Répartition et classification des Grégarines.* — Ubiquité des Sporozoaires; limitation des Grégarines aux Invertébrés, des Grégarines composées aux Arthropodes. *Ophryocystis*; Anisogamie; *Aggregata*; origine de la migration parasitaire 166

79. — *Coccidies.* — Station intracellulaire permanente; simplification de l'organisation. Mouvements. Action pathologique et reproduction. Anisogamie 168

80. — *Hémosporides, malaria.* — Parasitisme sanguin intraglobulaire; sporulation simultanée et accès fébrile; conjugaison chez *Anopheles*, infectiosité de l'insecte; immunité par infection répétée; récidives par parthénogénèse; moyens prophylactiques. 170

81. — *Divers types d'Hémosporides.* — Répartition; absence de kystes; *Babesia* 172

82. — *Cnidosporides.* — Télosporides et Néosporides; spores pluricellulaires; cellules urticantes; *Nosema*; action pathologique. 174

83. — *Affinités des Sporozoaires.* — Affinités impossibles : champignons, métazoaires, infusoires, foraminifères. Théorie euglénoïde et théorie amœboïde. Néosporides d'amœboïdes. Polyphylétisme des Télosporides. 176

Ciliés.

84. — *L'organisation ciliée.* — *Paramœcium*; « infusoires »; évolution des cils; bouche; fixation. 179

85. — *Divers ordres de Ciliés.* — Holotriches, hétérotriches, péritriches. Rapports des groupes 181

86. — *Origine des Péritriches.* — Théorie de Bütschli; fixation ventrale d'hypotriche; orientation de la division. Dérivation par Fauré-Frémiet. Pages. 182

87. — *Évolution du pédoncule.* — Bouquets de cils fixateurs; ventouse entourante; sécrétion de tubes chitineux. Structures successives. Cercle cilié revenant chez la microgamète de *Vorticella* 184

88. — *Acinètes.* — Description; divers types; morphologie des tentacules; théorie héliozoaire et théorie de ciliaires 186

89. — *Origine des Ciliés.* — Nature de la ciliation; rapports avec flagellés, *Multicilia.* Simplicité secondaire d'*Opalina.* Type chasseur primitif; absence de descendance 189

Protozoaires en général.

90. — *Classification.* — Organes de locomotion, de nutrition et de reproduction. Série évolutive, sarcodiaire, flagellé, cilié. 191

91. — *Ontogénie.* — Stades divers. Ontogénie récapitulative des métazoaires, ses conditions; différence avec les protozoaires. Les mastigamibes pris comme point de départ. Stades secondairement intercalés et stades d'hérédité 193

92. — *Forme primitive.* — Amibe ou microbe. Origine de la vie, notre ignorance absolue. Génération spontanée; spores météoriques. Formations répétées. La vie est un mystère 195

PROTOZOAIRES

PREMIERS ANIMAUX

1. — *Amœba*. — L'invention du microscope a permis la découverte d'un monde nouveau, celui des infiniment petits. Parmi ces objets, il y a beaucoup d'êtres vivants. Le plus célèbre des premiers observateurs est Anton van Leeuwenhoek (Amsterdam, 1632-1723), bientôt suivi par un grand nombre de travailleurs. L'état rudimentaire de la science ne permettait pas des interprétations exactes et rationnelles; souvent même l'esprit scientifique faisait quelque peu défaut; mais l'incitation de la simple curiosité a pourtant amené l'accumulation des faits. Ces amateurs qui regardaient au microscope pour leur amusement ont préparé les matériaux pour l'avenir.

Un exemple typique est Roesel von Rosenhof, naturaliste amateur, micrographe et artiste, au XVIIIe siècle. Il a publié, sous le titre : *Insektenbelustigung*, des observations microscopiques qu'il illustrait lui-même. Dans le troisième fascicule paru à Nuremberg en 1755, il décrit un objet trouvé parmi les débris de plantes aquatiques : une goutte de matière gélatineuse granuleuse, changeant constamment de forme par l'émission de lobes ou digitations et se déplaçant comme par un lent mouvement de reptation. Rœsel donne dix-neuf figures coloriées des états successifs d'un même individu.

Quand les naturalistes se mirent à découvrir des animaux nouveaux, non connus du vulgaire, ils durent bien leur donner des noms. Trembley, découvrant, en 1740, dans les fossés du château de Sorgvliet près de La Haye, un petit polype, le désigna, en 1744, comme « polype d'eau douce à bras en forme de cornes »; c'était un peu long. Roesel donna à son être le nom de « kleine Proteus », du Protée de la mythologie grecque, lequel avait aussi la faculté de changer de forme.

L'accumulation des connaissances rendit indispensable une nomenclature plus précise et un recensement exact; les deux nécessités sont connexes. La gloire de Linné (1707-1778) consiste en la création de la nomenclature scientifique et la confection d'un catalogue, le célèbre *Systema Naturæ*. Le principe de la nomenclature est binaire et fondé sur la notion de l'espèce. « L'espèce est ce qui a été créé », dit Linné; les espèces ayant un certain degré de ressemblance sont réunies en une catégorie supérieure, le genre. Ainsi, le genre *Equus* comprend les espèces *E. caballus*, le cheval; *E. Asinus*, l'âne. Linné dénomma l'organisme de Roesel *Volvox Chaos* en 1760.

Mais, en 1766, le naturaliste Pallas le nomma *Volvox proteus*; Linné, 1767, *Chaos protheus*; Müller, 1786, *Proteus diffluens*. Toutes ces dénominations rappellent la même idée, la variabilité de la forme, en langue latine. Les dénominations qui suivirent sont encore la même chose, mais en grec. Bory de Saint-Vincent, dans le *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle*, en 1824, dit *Amibe*, permutation, changement; pour des raisons de purisme linguistique Ehrenberg, 1831, dit *Amœba*, nom qui est resté.

C'est là ce qu'on désigne comme synonymie, l'absurdité de plusieurs noms pour le même objet, sans autre résultat que la complication et la confusion.

La masse gélatineuse de l'Amibe montre dans son intérieur des courants, visibles par les granules entraînés; ces courants déforment le contour et produisent les prolongements ou digitations. Leurs bouts s'attachent au support, puis par une contraction attirent le reste du corps, dans lequel ils disparaissent. Ces prolongements temporaires servent à la locomotion et on les a nommés pseudopodes (ressemblant à des pieds, en allemand « Scheinfüsschen »). — Fig. 1.

La faculté de mouvement spontané, avec, pour conséquence, la locomotion, le déplacement, est, pour le vulgaire, la caractéristique de l'animalité, se distinguant non seulement du règne minéral, mais aussi du règne végétal. L'Amibe a donc immédiatement été considérée comme un animal.

2. — *Nutrition*. — Quand l'Amibe rencontre des débris ou d'autres organismes microscopiques, tels que Diatomées (algues brunes à

carapace siliceuse), filaments d'algues vertes, microbes, les pseudopodes peuvent s'attacher à ces objets et par leur contraction, les introduire dans la masse, où ils subissent des modifications qui les rendent méconnaissables; l'Amibe augmente graduellement de taille. Cette ingestion est une préhension d'aliments; l'objet ingéré est une proie, la modification qu'il subit est une digestion.

Généralement, il y a autour de la proie capturée une cavité; c'est de l'eau ingérée en même temps ou un liquide séparé de la masse, formé par sécrétion; c'est un suc digestif agissant sur la proie. Ces cavités sont les vacuoles nutritives. Comme dans toute digestion, la proie ne disparaît pas entièrement; il y a un résidu, qui est expulsé par une véritable défécation.

Les Amibes sont parfois d'une voracité étonnante. Neresheimer (Munich, 1905) a suivi la lutte d'Amibes contre des Nématodes (vers à mouvements très énergiques, comme les Anguillules du vinaigre); le Nématode succombe presque toujours; quand il a le malheur de toucher un pseudopode, il est pris. L'Amibe semble procéder par des efforts saccadés et le ver finit par être entièrement englobé; il est digéré en moins d'une heure. La tactique pour l'ingestion d'un long filament d'algue a été expliquée par Rhumbler. — Fig. 2.

Quelques-uns de ces phénomènes ont pu être reproduits artificiellement. Un très mince filament de verre enduit de vernis shellac est ingéré par une goutte de chloroforme et expulsé quand le vernis est dissous; un fil de shellac seul, sans verre, est également ingéré et roulé en peloton. Or, avec du chloroforme, il ne peut être question d'une action vitale; c'est de la physique pure. La similitude avec les procédés de l'Amibe est certes remarquable; mais comme le fait observer Neresheimer, il y a chez l'Amibe une volonté, une spontanéité manifestes. Ces expériences ne sont pas la vie; elles démontrent uniquement que les phénomènes vitaux sont régis par les lois de la physique : dans le cas actuel, les lois de la tension superficielle des liquides. Elles ont pourtant une signification importante. Les fonctions de préhension paraissent au premier abord très compliquées, de nature psychique et le résultat d'une longue accoutumance, graduellement perfectionnée par une lente évolution physiologique. Les expériences démontrent au contraire que ces fonctions sont simplement des

conséquences de la structure semi-liquide de la matière vivante. Celle-ci n'a pas dû apprendre à ingérer; elle l'a fait tout de suite, toute seule. La remarque est de Rhumbler.

Il faut insister sur le fait que ces explications mécaniques, physiques et chimiques sont insuffisantes; elles ne couvrent pas tout le phénomène; ces explications « causalmechanisch » nous font certainement mieux connaître le fonctionnement des êtres vivants, mais ne nous rapprochent pas de la solution intégrale du problème de la vie.

3. — *Excrétion.* — Dans la couche claire non granuleuse qui constitue la zone externe de l'Amibe, il se forme une petite cavité grossissant rapidement jusqu'à faire une forte saillie à la surface. Cette vésicule crève brusquement et expulse son contenu liquide à l'extérieur. C'est la vacuole contractile ou pulsatile. Au bout de peu de temps, les phénomènes se répètent.

Mesurant le diamètre de la vacuole et multipliant par le nombre de pulsations, on peut calculer le volume évacué en un temps donné. Les chiffres diffèrent beaucoup ; il y a des différences entre les espèces, entre les individus et chez un même individu, suivant les conditions du moment; une température plus élevée augmente le nombre des pulsations. En tout cas, la quantité de liquide semble considérable: le volume du corps en une heure.

Chez les Protozoaires d'eau douce, la vacuole contractile est très constante. Cette constance, son activité, tendent à lui faire attribuer un rôle important. Elle évacue l'eau ingérée avec la proie, l'eau introduite par osmose pour la respiration, et dissous dans ces eaux, les matériaux azotés de la décomposition de la matière vivante, ce qui en ferait l'analogue de la fonction urinaire des animaux supérieurs. Cette eau tiendrait également en dissolution l'acide carbonique produit par la respiration. Toutes ces attributions sont plausibles, même probablement exactes; mais elles n'ont pas été démontrées expérimentalement; par exemple, l'urée n'a pas pu être reconnue par réaction chimique. C'est que l'expérimentation sur ces organismes microscopiques est difficile; pour l'urée, l'insuccès peut tenir à la forte dilution dans la grande masse d'eau évacuée.

Chez l'Amibe, la vacuole contractile participe aux courants inté-

rieurs, dans ce sens qu'il n'y a pas d'emplacement fixe. Chez les Protozoaires plus perfectionnés, recouverts d'une membrane et ayant par suite une forme déterminée, la vésicule contractile occupe toujours la même situation. Il peut y en avoir plusieurs, mais le nombre est assez limité. Chez les Protozoaires supérieurs, les Ciliés ou Infusoires proprement dits, il y a souvent des canaux d'amenée, régulièrement disposés, qui se déversent dans la vacuole contractile; il y a un système de drains permanents, mais non comme canaux avec parois distinctes, de simples lacunes dans la masse gélatineuse.

Outre les vacuoles contractiles, il peut y avoir aussi des vacuoles liquides plus permanentes; quand elles sont nombreuses, elles transforment la portion de matière gélatineuse en une mousse. Tel est le cas pour la zone externe chez certains Protozoaires flottants, surtout chez les formes marines. Chez les formes marines, il n'y a pas de vacuole contractile; on explique (plus ou moins!) cette absence par la densité plus grande de l'eau de mer, due aux sels dissous, ce qui change les conditions de l'osmose.

Cette vacuolisation abondante serait aussi en rapport avec l'excrétion; le liquide serait une dissolution de l'acide carbonique produit par la respiration. La généralité de la vacuolisation chez les formes flottantes suggère également une adaptation à la flottaison.

La matière vivante est plus lourde que l'eau de mer; mais la solution carbonique dans les vacuoles est moins dense (poids moléculaire de CO_2 44, NaCl 58), ce qui permet la flottaison (K. Brandt, Kiel, 1895). L'éclatement de quelques vacuoles amène la descente de l'organisme; la formation à nouveau de vacuoles le remonte.

Le groupe le plus essentiellement flotteur est celui des Radiolaires; ils ont aussi la plus forte vacuolisation et, en même temps, la plus énergique respiration; leur consommation d'oxygène (à poids égal d'animal) est quarante fois celle de la grenouille.

Tous ces faits se tiennent logiquement et cette respiration exagérée peut être considérée comme une adaptation à la flottaison, pour fournir l'acide carbonique en quantité suffisante pour le fonctionnement des vacuoles.

4. — *Reproduction*. — Par suite d'une alimentation amenant plus

de matériaux qu'il n'en faut pour compenser les pertes, il y a augmentation de la matière vivante, accroissement de taille. Arrivé à une certaine dimension, l'Amibe s'allonge, s'étrangle au milieu et se divise en deux. Les deux moitiés se séparent, continuent à vivre, s'accroissent et se divisent de nouveau. Le phénomène est donc la production de nouveaux individus, la multiplication caractéristique de tout être vivant. Cette multiplication peut aussi être considérée comme un accroissement au delà de la limite de l'individu. Le nombre des individus croît en progression géométrique : 2, 4, 8, 16, 32, 64, etc.

L'opération paraît extrêmement simple. Mais parmi les nombreuses inclusions de l'Amibe (granules divers, vacuoles nutritives, vacuoles contractiles), il y a une masse nettement délimitée de matière vivante, qui se distingue généralement par une plus grande réfringence, résultant d'une densité plus grande; et surtout par son affinité pour certaines matières colorantes (carmin, couleurs d'aniline) : c'est le noyau ou nucleus. La division débute par le noyau et avec des détails très compliqués.

Chez les animaux supérieurs, la reproduction exige le concours de deux individus ; ou pour exprimer autrement, la fonction de reproduction a été différenciée et spécialisée sur deux individus : l'un mâle, producteur de spermatozoïdes; l'autre femelle, producteur d'œufs; la reproduction est dite sexuée. Mais outre cette reproduction par œuf fécondé, il y a dans les groupes inférieurs aussi multiplication par division ou par bourgeonnement; c'est le mode asexué au agame. Elle supplémente la multiplication sexuée mais ne la remplace pas; toujours après quelques générations asexuées, il y a formation d'éléments sexuels et production de nouveaux individus par conjugaison de ces deux éléments.

OEuf et spermatozoïde sont seulement une partie et même une infime partie du corps des conjoints; et dans cette partie seule se trouve la faculté de constituer un nouvel individu, de continuer la vie indéfiniment; ces produits sont donc, par leur effet, immortels. Le reste du corps, au contraire, a une existence limitée, temporaire, terminée par la mort; le corps (soma) est mortel et reste comme cadavre. Dans le cas de l'Amibe, l'intégralité du corps passe aux

descendants, il n'y a pas de soma distinct restant comme cadavre. Les Protozoaires sont immortels. Dès lors, la mort n'est pas une conséquence nécessaire de la vie; la mort n'existe pas chez les Protozoaires, elle existe chez les Métazoaires (méta, après, animaux supérieurs aux Protozoaires); elle a donc été acquise secondairement et pareille acquisition n'est possible que si elle est avantageuse. L'avantage consisterait dans l'élimination régulière des individus fatigués, infirmes ou éclopés, l'espèce restant représentée par les individus les plus sains et les plus vigoureux. Toutes ces considérations sont de Aug. Weismann (Fribourg).

Des expériences de culture continue avec des Infusoires (Ciliés) ont montré des altérations, interprétées comme vieillesse, sénilité ; non dans le cours de l'existence d'un individu, mais dans le cours d'une série de générations par division (Bütschli, 1882). A ce compte, l'espèce serait bientôt éteinte et le Protozoaire ne serait pas d'essence immortel. Mais on constate aussi la réunion de deux Infusoires, la conjugaison, avec des échanges nucléaires comme pour l'œuf et le spermatozoïde des Métazoaires; après quoi les Infusoires redeviennent normaux (Maupas, Alger, 1888).

Ces expériences de cultures prolongées ont été assez souvent répétées et ont d'abord confirmé les résultats de Bütschli et de Maupas. Plus récemment, les résultats ont été contradictoires. Une série de deux mille générations pendant quarante et un mois de *Paramœcium aurelia* n'a montré aucune tendance à la dépression sénile et à la conjugaison (Woodruff) ; les résultats antérieurs seraient la conséquence d'altérations par les conditions artificielles défavorables, toujours le même milieu de culture ; en variant les liquides, on maintient la santé. D'autres expériences semblent démontrer des influences de variétés ou de races différentes. La question n'est donc pas définitivement résolue.

Mais il y a une considération d'ordre général : si la reproduction par voie agame, par simple division, était suffisante pour assurer la perpétuité de l'espèce, la conjugaison n'avait pas de raison d'être. Or, elle existe, même elle est générale, elle répond donc à un besoin réel, essentiel.

On a créé toute une nomenclature (même plusieurs, d'où con-

fusion) pour ces phénomènes. Les conjoints sont dits gamètes (gameo, mariage); quand ils sont égaux, ce sont des isogamètes; quand ils sont inégaux, des anisogamètes; alors distingués en macrogamètes grands (l'œuf) et microgamètes petits (le spermatozoïde). Le produit de la conjugaison est un zygote (réunion).

5. — *Absence de différenciation.* — Les animaux supérieurs, qui seuls fixent l'attention du vulgaire, sont composés d'un très grand nombre d'organes différents, accomplissant chacun une fonction spéciale; la vie résulte du fonctionnement harmonique de tous ces organes. Il y a, au point de vue physiologique, spécialisation des fonctions, se traduisant par des différenciations anatomiques. L'idée d'animal comporte une structure très compliquée; dans le langage ordinaire, les termes animal et organisme sont synonymes.

La spécialisation physiologique des fonctions correspond à la division du travail dans l'industrie et dans les sociétés. Elle est l'efficacité plus grande, le progrès, la supériorité; elle n'est possible que par le concours de nombreux individus, groupés en agglomérations compactes.

Aucune de ces conceptions n'est applicable à l'Amibe. Sauf le noyau, il n'y aucune différenciation anatomique, aucun organe délimité; l'être est une simple gouttelette de matière gélatineuse, d'apparence homogène, sans aucune structure; la forme même, constamment modifiée par les pseudopodes, n'a aucune fixité. L'être est unique, non composé de parties. Et pourtant cette masse accomplit toutes les fonctions vitales et dans chacune de ses portions.

On reconnaissait bien des degrés dans la complication des animaux; une des principales préoccupations des zoologistes de la première moitié du XIXe siècle, était l'établissement de la série animale, de l'échelle organique; on essayait de ranger les êtres de façon qu'une forme était plus compliquée que la précédente, plus simple que la suivante; l'homme occupait naturellement le sommet; il y avait simplification graduelle. Mais poussée à un degré tel, comme chez l'Amibe, la vie devenait difficile à concevoir. Les naturalistes, qui sont en somme de leur temps et influencés par les idées régnantes, partageaient ce sentiment. La reconnaissance

de cette simplicité extrême a eu beaucoup de mal à s'implanter.

Une circonstance a contribué à retarder. La plus haute autorité en microscopie de 1830 à 1860 était EHRENBERG (Berlin). Travailleur infatigable, il avait examiné les dépôts marins, les couches géologiques, les poussières de l'air, la faune microscopique des eaux douces et des mers, décrivant une infinie variété de formes. Malheureusement, les interprétations étaient défectueuses; les diverses vacuoles et inclusions étaient des estomacs multiples, des glandes génitales, des organes sensoriels. Le titre d'un de ses principaux ouvrages est à lui seul un programme : *Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen*, 1838. La difficulté des observations microscopiques explique bien des erreurs, pourtant EHRENBERG donnait un peu trop de part à l'imagination. Mais ce qui était plus grave, c'était son entêtement devenu proverbial; tous les autres travaux, surtout quand ils étaient en contradiction avec les siens, il les ignorait systématiquement; rien ne pouvait le faire revenir d'une opinion une fois formée. Il a beaucoup fait connaître, mais il a aussi beaucoup embrouillé.

L'organisme protozoaire est pourtant susceptible de plusieurs perfectionnements. Une enveloppe membraneuse donnant une forme fixe a déjà été mentionnée; elle peut s'imprégner de substances minérales, calcaire ou silice, donc un squelette conservable comme fossile; dans les groupes des Foraminifères calcaires et des Radiolaires siliceux, ces squelettes sont variés à l'infini, et vont jusqu'à une grande complication. Les pseudopodes temporaires deviennent des appendices permanents, des fouets ou flagelles; ou une couverture de cils vibratiles, lesquels peuvent se grouper en bouquets, en lames, en cirrhes. Un orifice permanent dans la membrane sert de bouche pour l'ingestion de la nourriture. La complication du système excréteur a déjà été mentionnée. Le noyau peut se différencier en deux parties, l'une dirigeant les phénomènes de nutrition, l'autre présidant aux mouvements et à la reproduction. L'Amibe est parmi les formes les plus simples et que, pour cette raison, on peut considérer comme primitives.

6. — *Théorie cellulaire.* — L'examen microscopique des tissus

végétaux a montré dès le début qu'ils n'étaient pas homogènes. En 1667, Robert Hooke (mathématicien, physicien, de son état architecte; après l'incendie de 1666, Londres a été rebâti sur ses plans) publia des dessins de minces tranches de liège; la masse était creusée de cavités assez régulièrement disposées; il compara l'ensemble à un gâteau de cire d'abeille et les cavités du liège aux cellules du gâteau.

Grew et Malpighi (1671) généralisèrent cette observation, mais modifièrent l'interprétation : l'élément essentiel est, non une masse homogène creusée de cavités, mais des vésicules ou utricules à parois propres, se soudant. Ces idées restèrent courantes durant tout le XVIIIe siècle. Mirbel, au commencement du XIXe siècle revint à l'idée et au mot de Hooke; les opinions furent assez partagées; la notion de vésicules distinctes finit par prévaloir, mais par une inconséquence, le terme cellule fut conservé.

Les premiers observateurs, par exemple Leeuwenhoek (globules sanguins des Poissons), avaient vu occasionnellement dans l'intérieur une petite masse distincte. Le botaniste anglais Robert Brown (1831) montra la généralité du fait chez les végétaux et donna à cette inclusion le nom de noyau (grec « Karyon », noix).

La marche des idées est : découverte d'un fait isolé; plus tard reconnu fréquent et généralisé; mais la compréhension n'en est pas avancée; c'est toujours un détail, mais répété mille fois. Les théories viennent donner aux faits leur valeur et leur signification.

Le botaniste Schleiden (1838) considéra tous les tissus végétaux comme un assemblage de cellules plus ou moins modifiées, et le végétal lui-même comme une colonie de cellules, toutes provenues d'une cellule originelle unique, dans la graine, par des divisions répétées. Le noyau de Brown est un élément essentiel; il se forme par condensation dans une masse homogène nommée blastème. Une mince membrane le recouvre; en un point, du liquide se loge sous cette membrane et la soulève; par augmentation de cette humeur interposée, la cellule se constitue en vésicule, avec le noyau accolé à la paroi.

La composition cellulaire et par conséquent l'unité histologique

(histologie, science des tissus) étaient donc la caractéristique des végétaux. Les tissus animaux paraissaient à SCHLEIDEN plus compliqués et non ramenables aux modifications d'un élément unique ; les animaux étaient donc caractérisés par la pluralité originelle des tissus. Mais dès l'année suivante, un jeune assistant du célèbre JOHANNES MÜLLER, de Berlin, THÉODORE SCHWANN (plus tard professeur à Louvain et à Liége) démontrait aussi la composition cellulaire des tissus animaux. La théorie cellulaire s'appliquait donc à tous les êtres vivants.

A cette époque régnait dans la science, et spécialement en médecine, la notion de force vitale, une force immatérielle réglant le fonctionnement harmonique des divers organes et étant l'unité psychique de l'individu; en somme, c'était l'âme des théologiens. Mais si l'animal est une colonie et chaque cellule une individualité vivante, il faut une force vitale distincte pour chaque cellule, ce qui est une réduction à l'absurde. SCHWANN considérait ce résultat de la théorie cellulaire comme le plus important au point de vue philosophique.

Les animaux et les plantes supérieurs réalisent donc, par la multiplicité de leurs éléments constitutifs, la condition pour la division du travail et la spécialisation des fonctions. Mais que sont alors les Protozoaires? Le nom avait été créé par GOLDFUSS en 1820; immédiatement après la théorie cellulaire, en 1841, SIEBOLD les considère comme unicellulaires, comparables par conséquent à la première cellule des animaux, à l'œuf fécondé. Il y a pourtant des Protozoaires composés de plusieurs cellules, parfois nombreuses, mais ce sont des colonies sans différenciation, tous les individus étant semblables et accomplissant les mêmes fonctions. Mais c'est par le groupement en colonies que les Protozoaires ont pu évoluer en Métazoaires à cellules différenciées.

7. — *Sarcode et protoplasme.* — Une particularité des cellules végétales est l'épaisseur et la netteté de la membrane et une forte vacuolisation du contenu, qui refoule la matière gélatineuse réellement vivante et le noyau, contre la paroi. C'est pourquoi la théorie cellulaire a d'abord été appliquée aux végétaux.

L'osmose est le passage des solutions à travers les membranes et le choix que ces membranes semblent exercer, laissant passer certaines substances, arrêtant les autres. Les faits principaux ont été signalés par l'abbé Nollet au milieu du XVIIIe siècle, Parrott en 1815, Fischer en 1822. En 1827, le médecin français Dutrochet fit de nombreuses expériences. Des membranes et des liquides de composition différente se trouvent partout chez les organismes; les phénomènes d'osmose doivent donc jouer un rôle considérable. Dutrochet y vit l'explication, l'essence même de la vie; c'est la première des exagérations « causal-mechanisch »; elle a eu pour résultat de mettre en évidence, au point de vue physiologique, les membranes déjà très apparentes anatomiquement. Les membranes ont donc joué un rôle prépondérant au début de la théorie cellulaire.

Le naturaliste français Dujardin, étudiant, en 1835, les Foraminifères (voisins des Amibes), reconnut clairement l'absence de toute organisation; la substance vivante, à l'état pur et d'extrême simplicité, fut désignée par lui comme sarcode (grec « chair ») à cause de sa contractilité productrice de mouvement. L'idée est donc la même que pour les désignations de Roesel « der kleine Proteus » ou d'Amibe. Dujardin eut le mérite de voir que cette simplicité pouvait s'allier avec une complication parfois considérable. Les coquilles enroulées des Foraminifères étaient considérées par tous les zoologistes comme des Céphalopodes, c'est-à-dire des Mollusques supérieurs, parents des Nautiles et des Ammonites fossiles. Dujardin ayant examiné des exemplaires vivants, les déclara sarcodiaires. Il sut aussi se garder contre les exagérations d'Ehrenberg, qui a naturellement été son constant adversaire.

Nous avons vu que par suite des grosses vacuoles, la substance vivante des cellules végétales est refoulée contre la paroi, où elle avait échappé à l'attention. Le botaniste Hugo von Mohl (1846) la reconnut et constata sa généralité. Cette couche était d'autant plus épaisse que la cellule était plus jeune et même au début elle existe seule avec le noyau. C'est elle qui produit la membrane; la membrane est une utricule secondaire, cette couche est l'utricule primordiale et sa substance est le protoplasme (première substance formée).

Évidemment, le protoplasme de Mohl est la même chose que le

sarcode de Dujardin ; pourtant les deux notions coexistèrent longtemps sans se confondre ; c'est une conséquence de la spécialisation excessive des études, de l'absence de vues d'ensemble. L'identité a enfin été reconnue par Max Schulze (1854) et de nouveau par l'étude des foraminifères. La constatation du mouvement circulatoire dans le protoplasme végétal est une ressemblance très frappante avec les animaux.

En bonne justice, le terme sarcode, ayant la priorité, aurait dû être retenu et le terme protoplasme devait tomber en synonymie ; c'est au contraire ce dernier qui a prévalu. L'influence prépondérante de l'Allemagne dans la zoologie scientifique y est pour quelque chose ; les Français et les Anglais utilisent encore parfois le mot sarcode ; les Allemands sont plus exclusifs ; le plus récent et le meilleur traité sur les Protozoaires (Doflein, 1911) ne le mentionne même pas.

Il importe de prémunir contre une erreur. Sarcode et protoplasme sont des termes collectifs ; tous deux désignent des choses assez semblables, mais en réalité ces choses sont fort différentes. Le protoplasme est dans un cas, par exemple, une amibe, dans un autre cas, un œuf de mammifère ; les produits de ces deux protoplasmes seront aussi différents que possible, dans les limites de la vie. Nous n'avons par la moindre idée de la nature de ces différences.

8. — *Composition du protoplasme.* — Outre beaucoup d'eau, l'analyse décèle C, N, H, O, et de petites quantités de P et S. La nature réelle de la combinaison, la formule de structure est fort incomplètement connue ; elle est en tout cas fort compliquée ; ce sont des albuminoïdes extrêmement instables, de natures diverses et mélangés.

Herbert Spencer a essayé de mettre les particularités de la matière vivante en rapport avec les propriétés des éléments composants. Il signale par exemple l'antithèse des propriétés : C infusible, les autres gazeux incoercibles ; l'activité réactionnelle de O et l'inertie de N ; la tendance à des réarrangements atomiques démontrée par les états allotropiques. En somme, l'argument revient à attribuer l'instabilité de la matière vivante à la dissemblance des éléments et leur tendance

à des changements; mais ces rapports ne sont pas logiquement évidents.

On peut faire une autre remarque. Les éléments sont les premiers termes des familles des métalloïdes; les éléments accessoires S et P sont les deuxièmes termes, de même que Si très répandu comme silice. Cette répartition des éléments de la matière vivante dans la classification chimique n'est probablement pas une coïncidence fortuite, mais nous ignorons absolument sa signification.

L'état physique du protoplasme est difficile à déterminer exactement; on le définit d'ordinaire comme semi-liquide, mais cela ne correspond pas à une conception bien précise et représentable. Quant à la structure anatomique, les opinions les plus diverses ont été émises : structure granulaire, fibrillaire, etc., avec une abondance de termes grecs. Bütschli (Heidelberg, 1895) a mis un terme à toutes ces discussions en démontrant la généralité de la structure alvéolaire et sa nature d'émulsion : le mélange intime de deux liquides non solubles l'un dans l'autre. Un des liquides est divisé en gouttelettes réparties dans la masse de l'autre; celui-ci apparaît donc comme un réseau dont les lames ou cloisons délimitent les vacuoles.

Les lames liquides ont été l'objet de travaux remarquables (Jos. Plateau, Gand, 1860). Les lames se rejoignent par trois, sous des angles de 120 degrés; elles travaillent en tension comme des membranes élastiques, d'où résulte la solidité de l'ensemble; tout cela se voit bien sur les mousses d'eau de savon ou de bière. Le mélange d'huile et de vinaigre, la « mayonnaise » de la cuisine, est d'autant plus ferme qu'elle est plus « travaillée », c'est-à-dire que la division a été poussée plus loin. Tout en donnant par leur union une masse bien délimitée, quasi solide, chacun des éléments garde complètement sa nature liquide; de là résultent la mobilité des parties, la possibilité de courants intérieurs, de déformations de l'ensemble quand en un des points la tension superficielle vient à changer. Ce chapitre nouveau de la physico-chimie est la chimie des colloïdes (Wilh. Ostwald, Leipzig).

Dans le protoplasme, le réseau est la coupe optique des lames; les fibres résultent de l'alignement des vacuoles; les granulations sont dans les nœuds du réseau. La structure alvéolaire se voit non seule-

ment sur les préparations, mais souvent aussi sur le vivant, sans aucun traitement; elle n'est donc pas un produit artificiel, causé par les réactifs. — Fig. 3.

Avec de l'huile et du savon, Bütschli a fait des émulsions à vacuoles microscopiques, en palissade à la surface, formant à l'intérieur un réseau; de petites parties de cette émulsion mises dans l'eau émettent des prolongements pseudopodiques temporaires et se déplacent comme une Amibe. L'imitation est réellement remarquable.

Il importe de ne pas confondre ces vacuoles ou alvéoles constitutives du protoplasme, vacuoles d'émulsion, avec les autres vacuoles contractiles, nutritives, etc., beaucoup plus grandes.

9. — *Métabolisme.* — Au point de vue mécanique et chimique, la vie est la production de forces par l'oxydation de la matière vivante; conformément aux tendances des éléments composants, cette respiration destructive du protoplasme produit CO_2, H_2O, des produits ammoniacaux NH_3 sous forme d'urée. Toutes ces substances doivent constamment être éliminées (excrétion).

Un être vivant ne pourrait se maintenir s'il ne réparait pas ces pertes, s'il n'avait pas le pouvoir de transformer en sa propre substance, des matières étrangères, les aliments (nutrition). Sous l'apparence de la fixité, il y a donc un changement continuel dans la substance d'un être vivant; des parties sont détruites, des parties sont reconstituées. Ce double mouvement d'assimilation et de désassimilation, qui est l'essence même de la vie, a été nommé métabolisme (grec « changement »).

Il faut signaler de suite, pour éviter la confusion, que ce même terme a été appliqué aux déformations passagères de quelques organismes flagellés, entourés d'une enveloppe non rigide; ces organismes n'ont plus le protoplasme nu des Amibes; leur coquille n'est pas minéralisée, elle est restée membraneuse et suit les mouvements du protoplasme intérieur. Le terme métabolisme a donc deux sens tout à fait différents.

La nourriture des animaux est du plasma déjà formé; la proie est composée d'autres animaux (régime carnivore) ou de plantes (régime herbivore, phytophagie). Le stock disponible de protoplasme ne tar-

derait pas à s'épuiser s'il n'était constamment renouvelé. Les plantes assurent ce renouvellement ; reprenant l'acide carbonique, la vapeur d'eau, les composés azotés ammoniacaux, elles les ramènent à des combinaisons plus compliquées, capables d'être facilement transformées en protoplasme.

Au point de vue mécanique, ou plus exactement thermo-chimique, la réunion des éléments en protoplasme ou en les albuminoïdes qui le constituent, est une opération endothermique, qui absorbe de l'énergie. La destruction du produit, sa transformation en composés plus simples est, au contraire, une opération exothermique, libérant la même quantité d'énergie ; il s'y ajoute la chaleur de combustion pour former CO_2 et H_2O. La source de l'énergie vitale des animaux réside donc dans leur plasmophagie, et est facile à comprendre. Mais il n'en est pas de même de l'activité des végétaux ; l'énergie qu'ils accumulent à l'état potentiel dans la formation de protoplasme doit venir de quelque part. La force utilisée est la lumière solaire ; l'appareil pour l'utiliser est une portion de protoplasme de la cellule végétale, coloré en vert ; la substance colorante est la chlorophylle, la masse colorée est désignée comme chloroplaste. Le végétal édifie du protoplasme ; il est plasmodome.

Le métabolisme du protoplasme végétal n'est pourtant pas différent de l'animal ; il subit également une oxydation destructive et pendant la nuit, quand les plantes ne sont pas illuminées, elles dégagent CO_2. La différence porte uniquement sur la fonction de nutrition ; le végétal a une nourriture toute particulière, des substances inorganiques, oxydées, qu'il désoxyde ; l'oxygène qu'il dégage est un résidu de cette digestion. Pratiquement toutefois, les animaux plasmophages et les végétaux plasmodomes sont antithétiques et complémentaires ; ils se nourrissent l'un de l'autre, car les produits de l'oxydation du protoplasme sont précisément les composés repris par les végétaux.

Laquelle de ces deux fonctions est la primitive? La plasmodomie végétale est productrice de matière vivante et semblerait donc antérieure, mais cette plasmodomie est un mode de nutrition, une particularité accessoire et non un procédé vital essentiel. La répartition de la fonction chlorophyllienne chez les Protozoaires tend très nette-

ment à la faire considérer comme une modification d'organismes plasmophages, comme une faculté acquise après. Le règne végétal n'est donc pas le tronc primitif de l'arbre généalogique des êtres vivants; il serait au contraire, une branche latérale, mais très ancienne, tout près de la base.

10. — *Organisations animale et végétale comparées.* — L'exemple de l'Amibe montre que la nourriture est composée de matériaux solides mécaniquement ingérés. Nous avons déjà constaté chez les Protozoaires à enveloppe, la différenciation d'un orifice buccal. Le traitement chimique solubilisateur est intra-cellulaire.

La différenciation qui élève les colonies de Protozoaires au grade supérieur de Métazoaire consiste en la formation d'une cavité pour la réception, l'accumulation et le traitement des aliments solides, à l'état particulaire. La paroi délimitant cette cavité est une double membrane de cellules juxtapposées, l'ectoderme externe, l'endoderme interne sécrétant les sucs digestifs pour le traitement extra-cellulaire de la nourriture et l'absorption du liquide en résultant. Au premier stade métazoaire, ce sac digestif gastréa est tout l'organisme; la cavité est l'archenteron ou intestin primitif. Dans toute la série des Métazoaires et malgré toutes les complications ultérieures, le sac ou le tube digestif reste unique; un animal avec plusieurs tubes intestinaux serait un contresens, même pour le vulgaire. C'est aussi un organe unitaire, car la formation de cette cavité a amené la colonie de protozoaires à constituer une nouvelle individualité, une unité d'ordre supérieur. — Fig. 4.

La nourriture solide des animaux, quand elle est végétale doit être cherchée; quand elle est animale c'est une proie qui fuit et qui doit être poursuivie, qui se défend et se débat et doit être maîtrisée. L'animal mangeur, brouteur ou chasseur, doit être mobile, actif, avoir des organes sensoriels qui le renseignent, être intelligent.

La nourriture des végétaux est gazeuse (CO_2 et H_2O dans l'air) ou dissoute dans l'eau du sous-sol (composés azotés); elle n'est jamais en morceaux et pénètre dans l'organisme par diffusion à travers les minces membranes des feuilles ou par les extrémités des radicelles. Comme adaptation à ce mode spécial de préhension des aliments, la

plante augmente ses surfaces absorbantes; elle développe une couronne de feuillage et un chevelu de racines. C'est tout ce qu'elle a à faire, car les vents, les courants et la diffusion, lui amènent sa nourriture. Il lui faut pourtant réaliser quelques conditions mécaniques. Le développement de la frondaison expose une large surface au vent et nécessite une tige rigide bien fixée; les racines, en étendant et enfonçant la zone de contact avec le sol pour augmenter la surface d'absorption, assurent en même temps l'ancrage. La tige développe un système de vaisseaux pour réunir l'aliment fourni par les racines avec celui fourni par les feuilles et pour répartir dans toute la plante les produits élaborés dans les chromoplastes des feuilles.

Toute cette organisation s'est développée quand la plante a quitté le milieu aquatique primitif pour le milieu aérien, c'est-à-dire quand elle a émigré de l'eau sur la terre ferme. Dans le milieu aquatique, les conditions sont plus simples; il n'y a pas la distinction entre l'aliment gazeux et l'aliment liquide dissous. Les plantes aquatiques primitives sont des filaments allongés ou des feuilles en larges lames, flottantes ou simplement ancrées, sans racines absorbantes et sans système vasculaire.

La nourriture animale ou végétale particulaire a amené la concentration des éléments cellulaires, l'unité de l'organisme animal; la nourriture gazeuse ou dissoute du végétal a amené la multiplicité des parties et leur éparpillement; tout spécialement l'osmose généralisée, ne comporte pas un orifice d'ingestion unique et localisé, une bouche. Or, beaucoup de Flagellates chlorophyllés ont une bouche plus ou moins rudimentaire; ceci indique clairement que le mode primitif de nutrition était particulaire animal, et que la plasmodomie chlorophyllienne est une modification secondaire.

Le peu de fixité de la limite entre animaux et végétaux, la transition fréquente et graduelle d'un mode de nutrition à l'autre, a été un des étonnements des naturalistes du commencement du XIXe siècle.

11. — *Phénomènes nucléaires de la division cellulaire.* — On avait constaté depuis longtemps que la division cellulaire commençait par le noyau; on se représentait le phénomène comme simplement un étranglement de la masse nucléaire homogène et la séparation

des deux moitiés. Ce procédé existe, mais au lieu d'être la règle, il est l'exception. Le noyau subit toute une série de changements (karyokinèse ou mouvements du noyau, SCHLEICHER, 1878, étudiant à Gand, plus tard médecin à Anvers). La substance protoplasmique phosphorée fortement colorable, la chromatine, peut se trouver à divers états dans le noyau : diffuse, en granules, en un long cordon pelotonné (mitose, filament, FLEMMING). Pour la division, ce filament se coupe en fragments : chromosomes; lesquels se recourbent en anses et se mettent dans un plan équatorial : plaque équatoriale. A chaque pôle du noyau apparaît un granule brillant, le centrosome, d'où partent des vacuoles alignées en rayons protoplasmiques : asters. Les anses chromatiques se sont fendues en long et les deux moitiés de la plaque semblent tirées vers les pôles. La membrane nucléaire a disparu et il s'en reforme une autour de chaque groupe d'anses. Le protoplasme se divise à son tour. Ce procédé dans son ensemble est dit mitosique; l'autre, plus simple, est l'amitose. — Fig. 5.

Le nombre des chromosomes ou des anses est fixe pour toutes les cellules d'un animal, mais varie d'une espèce à l'autre. Ce nombre est toujours pair. Quand le nombre des anses est quelque peu élevé, les phénomènes sont difficiles à suivre; le grand Ver du cheval, *Ascaris megalocephala* a seulement quatre anses et est donc un excellent objet d'études (ED. VAN BENEDEN, Liége, 1883).

Les cellules dans les organes génitaux commencent par suivre la règle; mais à un moment donné, il se produit une division cellulaire, sans que les anses soient fendues; elles restent entières et sont réparties entre les deux cellules filles, dont chacune a par conséquent seulement la moitié du nombre normal, soit deux chez l'*Ascaris*. Cette division réductrice est caractéristique pour la maturation des produits sexuels. — Fig. 6.

La fécondation est l'union d'un spermatozoïde avec un œuf; les deux demi-noyaux en se réunissant, rétablissent le nombre normal des chromosomes; de par le mode de formation du nouveau noyau, ce nombre est nécessairement toujours pair. Il est évident également que les chromosomes sont les porteurs de l'hérédité. Le schéma montre que les anses restent distinctes, de sorte qu'on peut recon-

naître (parfois réellement) les chromosomes paternels et les chromosomes maternels. La réunion subséquente en un seul filament pourrait amener le mélange, mais les détails rendent probables que la fragmentation par coupure transversale sépare de nouveau les chromosomes primitifs.

Outre le petit nombre d'anses, l'*Ascaris* a encore la particularité de présenter ses œufs en une seule colonne; au même endroit, tous les œufs sont au même stade; ce qui a permis de suivre avec certitude la série des phénomènes de la maturation et de la fécondation.

Les éléments sexuels des métazoaires sont différenciés en œufs et en spermatozoïdes. Pour l'œuf, les deux divisions sont inégales, produisant trois cellules très petites et une seule très grande, ayant conservé la plus grande partie du protoplasme. Les trois petites cellules (globules polaires, corpuscules de rebut) disparaissent. L'œuf continue à s'accroître et en outre se charge de substances nutritives; le jaune d'un œuf de poule est la cellule-œuf hypertrophiée. Le spermatozoïde au contraire est beaucoup plus petit dès le début et les deux dernières divisions sont égales; son protoplasme est réduit à une mince couche et à un appareil locomoteur, la queue. De ces faits on peut déduire des conséquences importantes. Le protoplasme ne joue aucun rôle; la fécondation est un phénomène purement nucléaire; l'égalité des deux demi-noyaux ou pronucleus démontre l'influence égale des deux éléments. La différenciation est clairement une adaptation au sort ultérieur du zygote, dont le développement est assuré par l'accumulation dans un des éléments, d'une forte réserve nutritive. Cet élément est par là alourdi et rendu inerte; par compensation, l'autre élément est devenu d'autant plus actif.

Par sa généralité chez les Métazoaires, cette différenciation des éléments sexuels apparaît comme très importante; pourtant elle n'est qu'accessoire, facilitant la rencontre grâce à la mobilité du spermatozoïde, assurant le sort futur du zygote, mais ne touchant pas à l'acte essentiel, la constitution du nouveau nucleus. Cette remarque est nécessaire pour la saine interprétation des phénomènes et pour la compréhension de ce qui se passe chez les Protozoaires.

Les éléments reproducteurs ne sont qu'une partie des cellules qui composent l'organisme polycellulaire métazoaire; c'est la distinction

de Weismann en soma et en plasma germinatif, celui-ci logé dans les cellules sexuelles.

Les phénomènes de la fécondation dans le règne végétal sont identiques à ceux des animaux.

12. — *Phénomènes nucléaires dans la multiplication des Protozoaires.* — Cette identité des phénomènes dans les deux règnes ne se comprend que comme un héritage d'un ancêtre commun, qui ne peut être qu'un protozoaire. La sexualité s'étendrait donc également à ce groupe primitif; elle serait une loi, une nécessité de la matière vivante. La conjugaison déjà mentionnée est en effet déjà à première vue, quelque chose de comparable à l'union du spermatozoïde et de l'œuf. L'étude plus détaillée confirme cette impression; pendant leur conjonction temporaire, les Infusoires ciliés échangent des portions de noyau; de façon que le nouveau noyau de chacun des deux individus est composé d'une partie ancienne, lui appartenant en propre, et d'une partie fournie par l'autre conjoint.

Si donc on retrouve chez les Protozoaires la conjugaison nucléaire, ce sera toutefois avec certaines modifications; ou plus exactement, les phénomènes seront plus simples, plus primitifs; notamment tout ce que la pluricellularité de l'organisme métazoaire y a ajouté de complications, est naturellement impossible chez le protozoaire unicellulaire. C'est ainsi que la distinction en soma et plasma germinatif n'existe pas; les éléments copulants ne sont pas seulement des parties de l'organisme, c'est l'être unicellulaire tout entier.

On conçoit que pour toutes les circonstances accessoires, il puisse y avoir dans les divers groupes zoologiques, et même chez des formes voisines, des différences considérables. Nous avons vu que les protoplasmes sont secondaires; ainsi s'expliquent beaucoup d'apparentes anomalies. Tantôt, les deux individus copulants confluent entièrement, confondant leurs protoplasmes en un zygote unique; d'autre fois, le rôle du protoplasme est absolument nul, le phénomène se limitant strictement à un échange nucléaire, comme chez les Ciliés.

Dans tous les groupes, il y a des variations entre les deux éléments copulants et le groupement de ces différences en une série évolutive montre partout la même marche : de l'isogamie à l'anisogamie de

plus en plus prononcée, jusqu'à des états où les termes d'œuf et de spermatozoïde sont parfaitement appropriés. Cette spécialisation, cette différenciation des éléments, la caractéristique de la sexualité, n'est donc nullement une acquisition limitée aux Métazoaires; elle s'est déjà produite chez les Protozoaires et même plusieurs fois, d'une façon indépendante, sous l'empire des mêmes nécessités, agissant sur des organismes fort semblables et encore voisins. Comme pour les grandes lignes de l'organisation cellulaire, les Métazoaires sont les héritiers, les continuateurs directs des Protozoaires, continuateurs très conservateurs, nullement progressistes, car il est remarquable combien peu ils ont perfectionné ou innové. Au contraire, on ne trouve pas chez eux ces cellules compliquées à nombreux organelles accomplissant une variété de fonctions; sous ce rapport, il y a même rétrogradation. Les groupes protozoaires très perfectionnés et spécialisés n'ont pas évolué en métazoaires; ceux-ci proviennent de formes simples, primitives et le perfectionnement a consisté à répartir les diverses fonctions sur les diverses cellules de la colonie, chaque cellule ne faisant plus qu'une seule chose et restant elle-même relativement simple, tandis que c'est l'ensemble qui devient plus compliqué.

Tous les organismes passent dans le cours de leur vie individuelle par des états successifs différents; le jeune est différent de l'adulte, ne fût-ce que par la taille; cette évolution personnelle se nomme ontogénie, par opposition à l'évolution de la race dans les temps géologiques, qui est dénommée phylogénie, l'évolution de la branche (Haeckel). Chez les Métazoaires, l'état ontogénique terminal, l'état adulte, est caractérisé par l'acquisition de la taille définitive et par le pouvoir reproducteur, la maturité sexuelle. Pour le vulgaire, cela semble tout naturel, parce que c'est le cas le plus fréquent; mais il y a des larves de Batraciens sexuées; et chez les Protozoaires, la conjugaison ne semble plus liée à un stade ontogénique déterminé. Souvent elle se produit avant une division multiple en spores très petites; d'autres fois au contraire, ce sont les produits de pareille sporulation qui conjuguent. A certains moments, l'organisme passe à l'état de vie latente sous une enveloppe protectrice, le kyste, avec ou sans multiplication. On a copieusement discuté sur les rapports entre ces divers phénomènes et, en somme, sans aucun résultat; il n'y

a pas de règle générale; mais il y a de nombreuses adaptations aux conditions particulières de chaque espèce, ce qui rend cette étude intéressante et d'une grande importance pour la bonne compréhension des formes. L'essentiel, c'est que dans un cycle ontogénique, la copulation se produise une fois.

13. — *Monères.* — Le noyau est une différenciation du protoplasme; il a une structure relativement compliquée et ses modifications successives témoignent d'une haute spécialisation. Ce ne peut donc être un état primitif, originel, et on peut concevoir un état antérieur plus simple, sans noyau. Ce sont les Monères de Haeckel (*moneros*, simple) dont cet auteur a décrit de nombreux exemples (1866).

Pendant longtemps on a cru que l'œuf, après la fécondation, perdait son noyau par confusion dans la masse du protoplasme; les organismes à cellules nucléées commenceraient donc leur ontogénie en rétrogradant au stade monère plus primitif. De cette façon, il y avait rappel complet du développement progressif de la race dans les anciennes générations successives; l'ontogénie était un racourci de la phylogénie, par rappel héréditaire (loi biogénétique de Haeckel). C'était très beau.

C'était trop beau. Dans beaucoup de ces prétendues monères, les méthodes histologiques perfectionnées de coloration ont montré le noyau. Dans les œufs fécondés, la disparition du noyau était uniquement la dissolution de la membrane nucléaire et les couleurs d'aniline ont révélé les pronucleus. Les faits affirmés étant inexacts, naturellement les conclusions basées sur ces prémices erronés ne peuvent plus tenir. C'est ce qu'on n'a pas manqué de faire ressortir, dans les polémiques passionnées soulevées par les théories de Haeckel; mais de ce que dans ce cas la loi biogénétique d'hérédité n'est pas applicable ou a été mal appliquée, il ne s'ensuit nullement qu'elle est totalement erronée. Elle domine l'ontogénie des Métazoaires; son applicabilité aux Protozoaires a été contestée à cause surtout de leur unicellularité; nous rencontrerons plusieurs cas où elle se manifeste clairement.

Les recherches histologiques des quinze dernières années ont consi-

dérablement modifié notre conception de la constitution du noyau : il n'a pas le monopole de la chromatine; cette substance est très fréquemment dispersée dans le reste du protoplasme, à l'état de grains isolés ou plus groupés; on l'a alors distinguée comme chromidies, « chromidial Apparat », existant conjointement avec un noyau. Si la dispersion est totale, on tombe dans le cas des Monères, mais sans la signification de primitivité et d'antériorité phylogénique, car l'éparpillement est secondaire et résulte du fractionnement d'un noyau unique préexistant. Cette interprétation paraît exacte dans beaucoup de cas.

Mais il y en a d'autres où l'état dispersé semble primitif; ce sont les microbes et les oscillaires ou algues bleues. Haeckel aurait donc quand même raison; c'est l'opinion de spécialistes comme R. Hertwig et Doflein (1911).

Il y a cependant une différence. La conception de Haeckel est une seule substance, exerçant toutes les fonctions vitales; or, chez les microbes et les oscillaires il y en a deux, le protoplasme ordinaire et la chromatine; au point de vue physiologique, la différenciation est déjà réalisée. Il manque uniquement, par rapport à la cellule ordinaire, la concentration de la chromatine en un noyau délimité. On peut considérer cette concentration comme un perfectionnement important; mais il est certainement de nature plutôt anatomique que physiologique.

Ed. van Beneden (1870) a essayé de mettre plus de précision dans les termes; la substance vivante avec la chromatine est désignée comme plasson; après la différenciation, il distingue cytoplasme et nucléoplasme. Toutes ces distinctions sont logiques, mais pas toujours facilement applicables, d'autant plus qu'il y a entre les termes extrêmes, toutes les gradations possibles.

Sarcodiaires lobés.

14. — *Diverses formes d'Amibes.* — Les pages qui précèdent sont une introduction, donnant une vue d'ensemble et une première orientation. Quelques faits essentiels ont permis de se faire une conception suffisamment adéquate des objets réels, concrets et ont servi

de base pour exposer les tentatives d'explication, les hypothèses et les grandes questions soulevées. En dehors du naturaliste professionnel, pour le lecteur général, ce sont surtout ces questions générales et ces explications qui sont intéressantes et auxquelles nous nous attacherons. La revue systématique des divers groupes sera donc guidée par ce but spécial; des groupes même étendus, mais qui ne disent rien, seront traités sommairement ou passés sous silence; dans d'autres cas, pour démontrer un principe ou exposer une série évolutive, nous irons jusqu'aux détails des espèces. Cette irrégularité de traitement déforme assez notablement le tableau zoologique; les proportions peuvent être rétablies en donnant la valeur comparée des groupes.

Pour des organismes dont la caractéristique est l'absence de forme propre, de contour fixe et déterminé, il semble à première vue impossible qu'on puisse distinguer des espèces. Mais un examen comparatif montre bientôt des différences dans les allures des pseudopodes.

Les figures 1 et 2 pour *Amœba proteus* et *A. verrucosa* montrent bien ces différences : des lobes assez longs et comme digités, ou bien des expansions plus larges, moins saillantes; ces deux espèces sont répétées figures 7 C et E. *A. limax* A doit son nom à sa forme de limace et aussi à son mouvement de glissement continu; l'ectoplasme externe, clair, dépourvu de granulations, constitue au bord antérieur un pseudopode en forme de croissant, toujours renouvelé et par conséquent permanent. *A. radiosa* montre un autre extrême; les pseudopodes sont longs et grêles, beaucoup plus persistants et rayonnant autour de la masse du corps; la forme se trouve souvent flottante et ces caractères sont des adaptations assez rudimentaires mais pourtant déjà nettes, à ce genre de vie spécial.

Ces différences d'allures sont-elles suffisamment constantes pour justifier la création d'espèces pouvant être considérées comme bien distinctes? Il y a des changements pendant la croissance et *A. limax*, par exemple, renferme probablement des formes jeunes de plusieurs autres espèces; un changement dans la composition chimique du milieu influe sur l'aspect des pseudopodes, par exemple, une légère alcalinité amène le type radiosa. En outre, beaucoup de Protozoaires

des groupes supérieurs passent par un stade amibe. En somme, il y a certainement des types différents, mais les distinctions sont assez aléatoires.

On a assez souvent observé la division, plus rarement la sporulation avec ou sans enkystement, plus rarement encore la conjugaison; des spécialistes se lamentent parce que pendant dix ans de recherche ils n'ont pas eu la chance de la constater. Il est remarquable que chez les Amibes parasites, cette constatation est beaucoup plus facile; or, on ne voit pas pourquoi, dans ce cas, il y aurait conjugaison plus que dans les autres groupes; la conjugaison n'est pas une particularité restreinte aux formes parasites, mais on peut plus aisément suivre le cycle ontogénique complet du parasite, confiné dans un autre organisme, généralement présent en nombreux exemplaires, que pour les formes libres et dispersées dans une énorme masse d'eau. La généralité de la conjugaison chez les parasites est une preuve de sa généralité dans tout le groupe.

Les Amibes peuvent occuper toutes les eaux, la mousse humide; un grand nombre sont parasites dans les animaux les plus divers et on a multiplié les espèces, d'après les divers hôtes.

L'allure des pseudopodes permet de distinguer les espèces et caractérise aussi le groupe dans son ensemble. Tous les animaux à pseudopodes sont dits Sarcodiaires; ceux qui viennent d'être décrits sont le sous-groupe des Sarcodiaires lobés.

15. — *Entamœba coli.* — L'espèce habite chez l'homme le commencement du gros intestin (colon) où les matières sont encore liquides et de réaction alcaline; il n'est jamais dans la paroi même. Sa présence est fréquente, mais les recherches systématiques donnent des résultats fort différents; à Berlin, dans une série, 20 p. c. d'individus infectés; dans une autre série, 2 p. c. Le parasite ne cause pas de trouble et ne peut être considéré comme pathogène.

La taille est de 30 microns (millièmes de millimètre, l'unité microscopique). La masse est nettement alvéolaire, peu granuleuse et, au repos, la même partout. Les pseudopodes sont de larges lobes d'ectoplasme clair, peu réfringent, donc peu dense. — Fig. 8.

Le développement, suivi par Schaudinn, est schématisé figure 9.

Le jeune (1) s'accroît en adulte (2 et 3) et il y a multiplication agame (3*a*). Le noyau se divise en huit noyaux-filles, autour desquels le protoplasme se groupe et forme huit spores amœboïdes. Tous ces stades se trouvent au commencement du gros intestin et périssent s'ils vont plus loin, à moins qu'ils ne subissent les changements ultérieurs. Il y a d'abord accroissement considérable de la spore en une masse non amœboïde, c'est-à-dire ne poussant pas de pseudopodes (6). Le noyau se divise (7); le protoplasme aussi, mais incomplètement par un simple espace clair et les noyaux lui abandonnent des éléments chromidiens (8 et 9) se groupant ultérieurement en petits globules (10). Les deux masses protoplasmiques se confondent, en même temps que les deux noyaux se divisent (11); il se forme aussi une membrane épaisse, un kyste. Chacun des noyaux de 12 résulte de la fusion de demi-noyaux et est donc d'origine mixte. Ces noyaux se divisent et en donnent huit (13); à ce stade, le parasite est généralement évacué avec les excréments. Quand ce kyste est avalé par un autre hôte, sa membrane s'ouvre et les huit spores sont libérées.

L'interprétation de ces divers stades n'est pas douteuse. Il y a une copulation avec échange de demi-noyaux (11). Cette conjugaison semble totale. Auparavant, il y a eu multiplication agame par division (3*a*) et par sporulation (4) modérée, seulement huit spores, oligosporie (*oligo*, peu); plus tard, il y a de nouveau oligosporie. Tout ceci est en somme normal.

Mais il y a aussi des anomalies. Les gamètes ou éléments copulants sont deux cellules provenant d'une division incomplète, encore partiellement réunis comme des frères siamois (10). Le zygote résultant de cette conjugaison (12) n'est pas non plus régulier; les protoplasmes sont confondus, mais il y a deux noyaux nouveaux, mixtes, comme chez les Infusoires; ce sont donc en réalité deux individus, bien distincts par leur noyau, mais pas séparés par leur protoplasme. Ces particularités seraient-elles en rapport avec le genre de vie spécial, le parasitisme?

La condition primordiale pour un parasite est de rencontrer l'hôte approprié; les chances d'une pareille rencontre doivent être fort minimes; cela est d'ordinaire compensé par le nombre formidable d'œufs. Pour le Ténia, P.-J. VAN BENEDEN (1850) disait que

l'étonnant était, non l'infection, mais la possibilité de rester indemne; et que des Vers, doués d'un tel pouvoir de multiplication, étaient les derniers organismes qu'on aurait dû invoquer en faveur de la génération spontanée, encore discutée à cette époque. La faculté de multiplication paraît, au contraire, ici nullement exaltée, dans les deux cas de sporulation (5 et 13) il y a oligosporie et un individu peut produire au maximum $8 \times 8 = 64$ spores.

Quand un parasite a eu la chance de se loger, il s'agit d'utiliser au maximum cette chance. Tous sont doués d'un formidable pouvoir de multiplication agame, pour envahir l'hôte tout entier, c'est la division (3*a*) indéfiniment répétée, qui est probablement la plus efficace.

L'étude des parasites montre pour la reproduction sexuée, une tendance marquée à l'hermaphrodisme ; le parasite est à la fois mâle et femelle et féconde ses propres œufs. Si les sexes étaient séparés, tous les hôtes infectés par un individu seulement seraient inutiles pour la propagation de l'espèce. Et les chances d'une double infection avec la diversité sexuelle voulue sont pratiquement trop minimes. Les stades binuclées 7 à 10 sont en réalité hermaphrodites, les deux gamètes se trouvant réunies dans un même individu. La rencontre de conjugaison se trouve ainsi absolument assurée. Il y a encore un autre avantage : un raccourcissement des procédés : les gamètes au lieu de se séparer puis de se réunir, restent réunies. C'est aussi un raccourcissement que la non séparation des zygotes en 12, la masse protoplasmisque commune se fractionnant directement en les huit spores. Probablement la durée de résidence du parasite dans l'intestin est limitée; il est entraîné avec le contenu et l'ontogénie doit se faire pendant cette durée.

16. — *Entamœba tetragena.* — Cette espèce diffère de la précédente anatomiquement par le développement de l'ectoplasme toujours bien distinct même au repos, beaucoup plus réfringent, indice d'une densité plus considérable. Ces particularités sont en rapport avec le genre de vie : au lieu d'être dans la cavité du tube intestinal, l'espèce actuelle pénètre dans l'épaisseur de la paroi, détruisant les tissus et provoquant par des infections secondaires, des ulcérations. L'orga-

nisme est donc pathogène et cause la dysenterie tropicale. — Fig. 10.

L'ontogénie est indiqué dans la figure 11 et se comprendra facilement par comparaison avec l'espèce précédente (fig. 9). Le premier terme représenté (*a*) est l'adulte normal, avec assez nombreuses chromidies extra-nucléaires, les taches noires dans le protoplasme. Le noyau se divise (*b*), mais ses produits se rapprochent de nouveau (*c*) et conjuguent en un nouveau noyau (*d*). Par deux divisions successives (*e* et *f*), il se forme quatre noyaux, qui deviendront autant de spores. Ce nombre quatre est constant et caractéristique (*tetragena*) et différencie d'avec *E. coli* où le kyste contient huit spores. Les figures sont réelles, non schématisées ; le cycle n'est pas représenté complet ; toute la partie de multiplication agame préalable à la maturation reproductrice manque.

L'émission de chromidies (stade *a* pour *E. tetragena*, stade 8 pour *E. coli*) équivaut à une réduction chromatique, préparant la maturité sexuelle. Chez *E. coli*, elle se produit après la première division ; chez *E. tetragena*, elle se produit avant, elle est donc plus précoce.

Une différence importante réside dans le nombre de noyaux produits par un individu sexuellement mûr, ou ce qui revient au même, dans le nombre de divisions. Chez *E. coli* la division du stade 7 produits deux individus complets, avec leurs noyaux et même plus tard une tentative ou un rappel de séparation protoplasmique ; leurs noyaux sont complets, non encore réduits, les chromidies sont séparées plus tard et en 11 il y a encore une division réductrice. Au contraire le stade *b* d'*E. tetragena*, qui est la première division, donne des éléments nucléaires ayant la valeur de demi-noyaux, puisqu'ils peuvent immédiatement conjuguer. Il y a donc une division, celle du stade 7, qui manque ; par conséquent il y a un seul individu au lieu de deux, quatre spores au lieu de huit Naturellement aussi la maturation par émission chromidiale (partielle ?) semble plus précoce.

L'évolution de *E. coli* par rapport aux Amibes normales était déjà un raccourcissement ; celle d'*E tetragena* est ce même raccourcissement, poussé plus loin encore, au lieu d'une séparation réduite à une ébauche, il y a suppression complète Or, la raison de cette hâte n'est ici pas apparente ; pour un parasite logé à demeure dans les tissus,

il semble que le temps ne presse pas si fort. En tout cas, *E. tetragena* a continué à évoluer dans la direction où s'était engagée l'espèce précédente ; le sens de l'évolution n'est en effet pas douteux : *E. tetragena* peut être dérivée de *E. coli*, mais on ne peut faire l'inverse, ce qui constituerait un allongement de l'ontogénie.

La concentration des phénomènes de production des gamètes et de leur conjugaison finit par simuler une autofécondation d'une cellule unique ; on a distingué ce procédé comme autogamie, en lui attribuant une certaine importance. Son évolution graduelle, très claire pour les deux *Entamoeba*, montre qu'il y a là une modification secondaire et nullement une manifestation de l'activité naturelle de la cellule. Le cas démontre aussi le caractère tout à fait accessoire du protoplasme dans la conjugaison.

17. — *Thécamibes.* — Les formes étudiées jusqu'ici sont nues ; le protoplasme est partout en contact direct avec l'eau. D'autres formes ont une enveloppe protectrice membraneuse, bien distincte : thèque ou coquille.

Le genre *Difflugia* (latin : *diffluo*, couler, à cause des pseudopodes) a la structure normale d'une Amibe et ses pseudopodes rappellent *A. proteus*. L'animal se nourrit de débris de toute sorte qu'il trouve dans le sable du fond ; et les mêmes éléments disparates sont incrustés dans la membrane sécrétée, la coquille. Les deux individus unis par l'orifice ont été considérés d'abord comme en conjugaison ; mais l'étude des phénomènes nucléaires a montré que c'était une simple division. Le protoplasme gonfle de façon à remplir entièrement la coquille (ce qui n'était pas le cas) et à déborder encore du double de son volume primitif (12*b*). Le noyau s'est divisé et l'un d'eux émigre dans la masse externe. Du sable et d'autres débris, accumulés et comme emmagasinés dans le protoplasme, émigrent aussi, se portent à la surface et les grains s'arrangent de suite en une couche continue. — Fig. 12.

Le genre *Euglypha* (grec : « bien sculpté ») a une carapace formée de plaques rondes, imbriquées, se recouvrant en partie de façon à former un dessin hexagonal. La substance est de la silice SiO_2, mais non cristallisée, monoréfringente, soluble dans la potasse chaude,

tous caractères que n'offre pas le quartz, mais qui sont distinctifs pour la silice sécrétée par les organismes. — Fig. 13.

L'examen de la figure montre que la division se fait essentiellement comme chez *Difflugia*, mais avec une particularité remarquable. Chaque plaque de la coquille a sa courbure spéciale, comme les plaques d'une coque de navire; elles sont toutes préparées d'avance pour la nouvelle coquille et il faut bien que chacune d'elles se mette à sa place et pas à une autre.

Il y a aussi une particularité pour les pseudopodes; ils rappellent quelque peu *A. radiosa*, mais sont plus longs, plus grêles et surtout divisés, branchus. On distrait souvent *Euglypha* des Sarcodiaires lobés ou amibes, pour en faire un groupe distinct, les filopodes (filaments).

Le genre *Arcella* (arche flottante) a une coquille de matière cornée, la chitine (grec : vêtement, enveloppe) comme la carapace des Insectes. Elle est d'ordinaire décrite comme composée de deux lames réunies par des travées délimitant des prismes hexagonaux; le dessin est comme le guillochage sur un couvercle de montre. Ces prismes sont creux ou du moins pas remplis de matière solide; la démonstration est intéressante : la coquille, saturée de carbonate de soude, puis traitée par un acide, a tous ses prismes remplis de gaz. — Fig. 14.

Cette façon de décrire la coquille doit donner l'impression d'une structure continue, bien différente de celle de *Difflugia* ou d'*Euglypha*, composée de matériaux disjoints et, pour cette raison, dites en mosaïque. La description n'est pas matériellement inexacte, mais pourtant la conclusion quant à la formation continue, d'une seule pièce, est fausse. La coquille jeune est simplement membraneuse; le protoplasme sécrète ensuite des granules, qui passent à travers cette membrane, surtout au sommet, et qui de là se répandent en traînées sur toute la surface, se mettent régulièrement les uns à côté des autres et se transforment en prismes creux. La coquille est donc aussi une formation en mosaïque; les éléments sont sécrétés par le protoplasme, mais au lieu d'être des plaques siliceuses, comme chez *Euglypha*, ce sont des granules chitineux.

La forme de la coquille est un dôme, avec une face plane percée d'un orifice; comme c'est presque toujours le cas, le protoplasme ne

remplit pas toute la coquille et est attaché par des brides. Les pseudopodes sont comme chez *Difflugia*, franchement digités et pas filamenteux. Il y a une particularité remarquable dans le genre de vie : la sécrétion occasionnelle de vacuoles gazeuses, en une couronne périphérique, ce qui amène la flottaison. C'est donc un cas de flottaison vraiment par gaz, pneumatique; le gaz est probablement CO_2, ce qui met ici aussi la flottaison en rapport avec la respiration.

18. — *Morphologie de la coquille.* — Ce tout premier perfectionnement de l'organisme amœboïde mérite l'attention, d'autant plus que ce nouvel élément morphologique va largement être utilisé par l'évolution et n'est ici que le début d'une longue et variée série phylogénique.

Au point de vue histologique, on peut concevoir plusieurs espèces différentes d'enveloppes. Une modification directe de la couche externe du protoplasme lui-même donnera suivant l'épaisseur affectée, soit une couche continue, la pellicule tout à fait externe des vacuoles en palissade, soit aussi ces vacuoles elles-mêmes; ou bien la substance vivante sécrète une membrane distincte, qui peut alors avoir une composition chimique différente (cellulose des cellules végétales). En plus, dans tous ces cas, ces membranes chimiquement organiques peuvent devenir l'endroit de dépôt de substances plus dures, il peut y avoir minéralisation; les composés presque exclusifs sont la silice et le carbonate de chaux ou calcaire; dans un cas, du sulfate de strontium. Toutes ces distinctions sont fort logiques, mais dans la pratique il est généralement impossible de déterminer le cas avec précision; il n'est donc pas nécessaire ici de donner la nomenclature appropriée.

Le but évident est de soustraire l'organisme à l'action directe du milieu. Cela est surtout clair pour les kystes surtout généralisés chez les formes d'eau douce comme protection contre le dessèchement périodique des mares et des flaques d'eau; dans ces conditions, on comprend que la protection soit totale, c'est-à-dire que l'enveloppe soit continue, sans aucun orifice. Mais cette suppression de tout rapport avec le monde extérieur n'est possible qu'à l'état de vie latente; le kyste est l'organisme au repos, dans un profond sommeil. Pour

la vie manifestée, active, l'animal doit par exemple pouvoir émettre ses pseudopodes; il doit rester en contact direct avec le milieu et une porte de communication doit être réservée. Les trois genres de Thécamibes décrits ont un tel orifice, nommé pylome (porte). Mais un autre dispositif encore est concevable : un grand nombre d'orifices de dimension beaucoup moindre, juste suffisante pour laisser passer des pseudopodes grêles; au lieu d'une coquille pylomée, on aura une coquille perforée comme un cribie; un grand pylome offre l'inconvénient de ne pas exclure les intrus, et même les Thécamibes paraissent avoir leur parasites; très souvent on observe une tendance à l'obturation partielle du pylome ou en la transformation de l'orifice circulaire en une fente longue, mais étroite; la perforation a le même avantage.

Les Thécamibes nous présentent dès le début la particularité de la coquille en mosaïque, soit par agglutination de matériaux étrangers, soit par utilisation de pièces sécrétées par le protoplasme. On remarquera que chez *Difflugia*, les matériaux utilisés sont, en somme, ce que l'animal a pris en se nourrissant : diatomées, sable avalé en même temps. On a donc considéré la formation de la coquille comme en rapport avec la nutrition : le dépôt à la surface comme renforcement de la coquille membraneuse, des résidus de la digestion.

On a prétendu que les plaques d'*Euglypha* n'étaient pas réellement un produit de sécrétion de l'organisme, mais des carapaces de diatomées, fortement altérées et rendues méconnaissables; des cas de transition ont été signalés. Bütschli (1880) considérait cette explication comme nullement improbable; mais elle n'est certainement pas prouvée à suffisance. Elle ferait rentrer le cas d'*Euglypha* dans celui de *Difflugia* et permettrait de comprendre le singulier mode de formation chez *Arcella*, comme rappel d'une méthode agglutinante primitive.

Dans ces coquilles avec matériaux étrangers, la membrane fondamentale sert pratiquement de ciment ; sa calcification donnera plus de dureté, et permettra une diminution graduelle et finalement l'abandon des éléments divers, peu adaptables, tandis qu'une sécrétion permet des structures beaucoup plus délicates et compliquées. L'anatomie comparée et la paléontologie sont d'accord pour faire

admettre dans plusieurs groupes cette dérivation des coquilles purement calcaires.

Les matériaux les plus divers sont utilisés : diatomées, diverses autres coquilles, grains de sable gros ou fin, particules de vase, spicules d'éponges, et souvent caractéristiques pour l'espèce. L'intelligence de l'agencement a frappé ; par exemple, un petit grain de sable dans l'interstice de plusieurs grands. Mais la tension superficielle, tendant à réduire au minimum la surface liquide, amène ce résultat.

Une remarque à utiliser dans la suite, est la taille trop grande de la coquille. Au moment de lorication (*lorica*, carapace) il y a un foisonnement, un boursouflement du protoplasme, un agrandissement rapide et temporaire de volume, qui doit résulter d'une vacuolisation ou d'une absorption d'eau plus intenses, avec, comme conséquence, une diminution de la densité.

19. — *Bathybius*. — Les échantillons des sondages profonds pour le câble transatlantique (1857) furent examinés quelques années plus tard par Huxley. Il y trouva une matière gélatineuse, en une couche continue, sans noyaux, mais avec concrétions calcaires microscopiques. Il interpréta comme du protoplasme sans noyau (Monère), mais avec ces concrétions calcaires. Tandis que les Monères de Haeckel étaient des masses isolées de fort petite taille, il y aurait ici une couche de matière vivante continue, recouvrant de vastes espaces des grands fonds. Huxley donna le nom de *Bathybius*, vivant dans la profondeur (1868).

Dans cette même année (croisière du *Porcupine*) la substance fut retrouvée au nord de l'Écosse et on y constata des courants. Des échantillons furent envoyés à Iéna et Haeckel confirma toutes les observations de Huxley.

Une analyse chimique de Gümbel (1870) donna 3 p. c. de matières organiques, 20 de silice, pas d'acide sulfurique.

Naturellement, le *Bathybius* figurait au programme de la grande expédition du *Challenger* (1872-1876) ; il n'a pas été retrouvé ; comme le disait plus tard Huxley, son filleul le *Bathybius*, cité à comparaître, faisait défaut : il était fugitif et latitent. Mais les natura-

listes du *Challenger* avaient fait une autre constatation: l'addition d'alcool à l'eau de mer précipite le sulfate de chaux à l'état gélatineux; ce serait le *Bathybius!* L'analyse de Gumbel montre, en effet, bien peu de matière organique, mais pas d'acide sulfurique; seulement la silice, aussi présente dans l'eau de mer, peut également précipiter à l'état gélatineux.

Bessels (expédition américaine du *Polaris*, 1878) annonça la découverte d'un organisme analogue : un réseau avec de beaux mouvements amœboïdes, circulation des granules, absorption de particules de carmin, sans noyaux ni concrétions calcaires. Ce dernier caractère lui parut une plus grande simplicité et pour cette raison, il donna le nom de *Protobathybius*.

L'opinion unanime des naturalistes est aujourd'hui contre la nature organique du *Bathybius*. Pour la découverte de Bessels (observateur compétent) la question est plus douteuse. Il y a des organismes qui se mettent ainsi en réseau à un certain stade de leur existence; Bütschli estime que c'est peut-être le cas. Bien certainement, l'importance théorique a été surfaite; nous ne sommes pas en présence de la substance vivante primitive, encore amorphe et non-fragmentée, réalisant le « Urschleim » de Oken et des « philosophes de la nature » du commencement du XIXe siècle, en Allemagne.

Les concrétions calcaires, étant la seule différenciation du *Bathybius*, ont naturellement été étudiées avec attention. Huxley a décrit des coccolithes (avec noyau, mais pas dans le sens histologique) et des cyatholithes (coupe à boire); le naturaliste autrichien O. Schmidt y ajouta, en 1870, des rhabdolithes (bâtons). — Fig. 15.

Des concrétions identiques existent en grand nombre dans la craie (Ehrenberg, 1836); cela montrait l'existence du *Bathybius* aux époques géologiques. On aurait pu songer aussi aux expériences de Harting (Utrecht, 1873), obtenant des formes analogues par précipitation de carbonate de chaux dans un liquide gélatineux.

En réalité, on avait tous les éléments pour une interprétation exacte. Dès 1860, les coccolithes avaient été trouvés en quantité considérable, aggrégés en petites sphères flottantes dans les couches supérieures de l'océan (Wallich); mais cette observation passa inaperçue. Quand elle fut rappelée comme objection contre le

Bathybius, on se mit à discuter sur leur nature. Chaque pièce ou coccolithe fut regardée comme une algue imprégnée de calcaire et leur ensemble, la sphère comme un gros corps reproducteur ou sporange (CARTER, WYVILLE THOMSON). JOHN MURRAY (*Challenger*) regarde, au contraire, la sphère comme un individu unique, une algue avec cuirasse de plaques et de piquants; il signale la grande abondance de ces organismes. — Fig. 16.

Chose curieuse, une expédition allemande ayant spécialement pour but l'étude des organismes flottants, la *Plankton Expedition* de V. HENSEN (navire *le National*, 1889) ne trouva rien et HENSEN révoqua en doute, tout au moins la grande abondance de ces organismes.

Les recherches ultérieures (spécialement LOHMANN, Kiel) ont donné complètement raison à MURRAY : les filets de HENSEN n'étaient pas assez fins pour retenir ces très petits organismes. L'individu est bien la sphère. Ces algues sont très répandues en pleine mer, loin des côtes, là où les diatomées siliceuses sont rares ; à leur mort, leurs éléments squelettiques isolés tombent au fond. Ces algues jouent le même rôle dans l'économie de l'océan que les diatomées; comme végétaux, ils sont plasmodomes et fournissent la nourriture primitive à tous les animaux plasmophages.

20. — *Héliozoaires*. — C'est un petit groupe d'organismes avec pseudopodes longs et grêles, non branchus ni confluents et partant de tous les points du corps; d'où la comparaison avec un soleil (*helios*) et la fréquence du terme *actino* (rayon) dans les désignations génériques.

Les pseudopodes ont une structure remarquable : ils ont une tige axiale rigide (axopodes) temporaire. Un pseudopode commence par une légère saillie à la surface du protoplasme; en même temps, depuis ce point de la surface jusqu'au noyau, les vacuoles constitutives du protoplasme s'arrangent en une colonne; par adossement des parois latérales de ces vacuoles, il se forme une traînée continue de protoplasme, et c'est dans cette matrice que la tige apparaît par une condensation rapide. Elle disparaît aussi rapidement quand le pseudopode se contracte. — Fig. 17.

Chez *Actinosphærium*, l'espèce représentée, il y a de nombreux noyaux épars dans le protoplasme (probablement en suite de la forte taille, environ 1 millimètre); les tiges axiales pseudopodiques s'insèrent sur l'un ou l'autre de ces noyaux. Quand le noyau est unique, tous les axes s'insèrent sur lui et il est en position centrale, le caractère rayonné est alors fort apparent. Il y a des cas où le noyau est placé excentriquement, mais alors il y a au centre de la cellule un granule, colorable comme la chromatine et par conséquent de substance nucléaire, sur lequel se fixent tous les axes; dans la division cellulaire il se divise en premier lieu, constituant le centre des asters; il se comporte donc comme un centrosome. Le fait important est la relation constante entre la tige axiale du pseudopode et le noyau ou un dérivé spécialisé du noyau; il s'établit un rapport anatomique de contiguité ou de contact de la première différenciation pseudopodique avec le noyau.

Une autre particularité des Héliozoaires est la vacuolisation du protoplasme; combiné avec la forme sphérique et la répartition des pseudopodes régulièrement sur toute la surface du corps, ce caractère de la vacuolisation indique la vie flottante, ce qui est en effet le cas pour la plupart des Héliozoaires; beaucoup cependant sont fixés, mais par une longue tige grêle, qui les élève au-dessus du fond, au milieu de l'eau. Le cas le plus curieux et où la fixation a amené des modifications plus profondes est *Wagnerella*; la tige est très longue et n'est pas simplement une enveloppe sécrétée inerte, mais renferme du protoplasme, réunissant une masse basale avec la tête. Le noyau proprement dit est dans le pied, le centrosome est dans la tête et en rapport avec les axopodes. Quand l'animal se multiplie par division, le noyau émigre au préalable dans la tête. — Fig. 18.

Certains Héliozoaires sont nus; d'autres sécrètent des parties dures, siliceuses, sous diverses formes : des spicules longs, placés radiairement, comme sur la tête de *Wagnerella*; leurs fonctions possibles et probables sont la protection et la flottaison; — des spicules en aiguilles plus petites, à la surface de la masse protoplasmique et plus ou moins parallèles à cette surface, donc tangentiels; — une coquille continue, mais en réseau à larges mailles, pas une membrane complète comme chez les Thécamibes; cette structure en

réseau peut être mise en rapport avec la vacuolisation ectoplasmique, les barres du réseau se formant dans les travées protoplasmiques entre les vacuoles. Une coquille maillée continue pourrait aussi résulter de la soudure régulière des spicules tangentiels; ce mode de formation se trouve fort nettement chez beaucoup de Protozoaires; mais ce ne semble pas être le cas ici. Les Héliozoaires sont tout spécialement intéressant par la variété primordiale de leurs formes squelettiques; quelques-uns sécrètent une épaisse couche gélatineuse superficielle. — Fig. 19.

Sarcodiaires rhizopodes.

21. — *Le genre « Allogromia »*. — Dujardin avait donné, en 1835, le nom de *Gromia* (grec: « sac ») à un organisme sarcodiaire à enveloppe membraneuse pylomée; Rhumbler (1903) a fait observer que le genre réunissait des formes à pseudopodes filamenteux et à pseudopodes réticulaires; il a séparé ces derniers comme *Allogromia* (*allo*, autre). C'est un changement justifié. — Fig. 20.

La membrane enveloppante n'est pas très rigide et suit les mouvements du protoplasme intérieur; c'est un cas de métabolisme mécanique (§ 9, p. 15), mais ce terme est généralement réservé pour les Flagellés. Il y a d'ordinaire une couche de protoplasme étalée à la surface externe de la coquille et c'est de cette couche que partent de tous côtés les pseudopodes. On a attribué une grande importance morphologique à ce recouvrement et on a, de ce fait, considéré la membrane, non comme une formation externe superficielle, mais comme intraplasmatique. Il s'agit tout simplement d'un étalement secondaire et seulement temporaire du protoplasme, ou d'une confluence de la base des pseudopodes, dont l'importance a été exagérée.

L'allure des pseudopodes est caractéristique; au lieu de lobopodes, filopodes ou axopodes, nous avons maintenant un réseau tout à fait irrégulier de filaments de toute grosseur, subdivisés, mais pouvant aussi confluer; on a comparé au chevelu des racines d'un arbre, d'où le nom de rhizopode. Cette dénomination a des sens très divers, tantôt restreinte à quelques formes, tantôt au contraire avec un sens

beaucoup plus étendu et synonyme de Sarcodiaire ; on a donc aussi dénommé réticulaires, pseudopodes en réseau irrégulier.

De par sa répartition zoologique, la rhizopodie semble être une adaptation à la vie du fond (benthonique) et tout spécialement marine; la vase du fond de l'océan est supposée beaucoup plus pauvre en débris organiques que celle de l'eau douce et l'appareil pseudopodique capteur se développe en conséquence (F. E. Schulze, 1877). Le régime peut aussi y être pour quelque chose ; beaucoup de Rhizopodes prennent, au lieu de débris organiques ou de plantes inertes, d'autres animaux, même de petits crustacés vivants, qu'il faut maîtriser par une concentration rapide de protoplasme, ce que permet la confluence des filaments.

L'examen des figures montre pour *Allogromia* une particularité : l'existence d'une tige protoplasmique, dont le bout seul émet les pseudopodes; cela se voit nettement dans les n°s 19 à 21 de la figure 20. Quand le protoplasme ne remplit pas toute la coquille (n° 19), cette tige est très distincte; quand l'enveloppe est entièrement remplie, la tige se voit encore, par suite d'une invagination du pylome qui forme gaîne autour d'elle (n° 20). Ce qui est surtout remarquable, c'est le maintien de cette tige pendant la contraction de l'animal (n° 21). Nous avons donc un organe distinct, permanent, anatomiquement isolé du reste du protoplasme. Rhumbler l'a dénommé « Pseudopodienstiel », ce qu'on peut traduire par podostyle.

Il y a là incontestablement une différenciation; chez *A. dubia* (n° 19) le protoplasme du corps est fortement granuleux et opaque, le podostyle est clair. On n'a pas attaché beaucoup d'importance à cette structure ; elle est toujours mentionnée comme un détail. Pourtant, comme première manifestation de formation d'organe chez les Sarcodiaires, elle mérite l'attention. En réalité, la podostylie a eu une influence prépondérante pour l'évolution phylogénique; cette notion permet de comprendre le groupe si important des Foraminifères.

22. — *Le genre « Lieberkühnia »*. — La seule différence avec *Allogromia* est la course du podostyle ; terminal et rectiligne, ortho-

style chez *Allogromia*, il est latéral et infléchi, flexostyle chez *Lieberkühnia*. — Fig. 21.

Pénard (Genève, 1907) a fait une étude détaillée de deux espèces. Le podostyle est une formation constante, existant chez tous les individus; remarquablement tenace, se maintenant pendant la contraction, même quand l'animal est en train de s'enkyster, se formant de nouveau immédiatement chez un individu écrasé.

Lieberkühnia est assez allongée, de sorte que le podostyle est presque droit, la flexostylie est peu marquée; mais qu'on suppose une forme sphérique, alors le podostyle doit décrire une portion de circonférence et il justifiera la dénomination de flexostyle.

Les observations précises et minutieuses de Pénard ont montré que des objets captés par les pseudopodes passent avec une vacuole par le podostyle, comparé pour cette raison à un œsophage, mais comparé également au raphé des graines de plantes supérieures; les deux comparaisons n'ont rien de morphologique et sont pour le moins inutiles, si pas nuisibles en donnant des idées inexactes. Le podostyle est un organe de Sarcodiaire et comme tel n'a pas d'homologue chez les organismes pluricellulaires.

Il y a plusieurs vacuoles contractiles se déplaçant suivant une route constante; elles finissent par arriver près de l'angle formé par le podostyle et la masse protoplasmique et se déversent au dehors en cet endroit.

Les rapports du podostyle avec l'enveloppe ne sont pas très clairement déterminés. Sur les dessins, le pylome est assez rétréci et occupé par un bouchon protoplasmique, le bouton terminal quelque peu renflé du podostyle. Le pylome n'est pas exactement terminal, mais un peu de côté; on attache généralement de l'importance à des détails de ce genre parce qu'ils déterminent la symétrie géométrique de la coquille; le déplacement latéral du pylome transforme en effet la symétrie monaxone cylindrique en une symétrie bilatérale; mais le plus souvent, l'importance morphologique est très minime. Le podostyle paraît libre dans l'intérieur de la coquille; en tout cas, il n'y a pas un dispositif spécial, un canal tout à fait distinct et à parois propres.

La signification de la podostylie ne ressort pas clairement; étant

une différenciation anatomique, il est probable qu'elle correspond à une spécialisation physiologique; le fait est que le bout du podostyle a le monopole de l'émission des pseudopodes; mais il y a toujours les courants protoplasmiques qui brassent toute la masse, de sorte que si la structure podostylaire est permanente, la substance qui constitue l'organe ne l'est pourtant pas.

On peut se figurer la modification podostylaire débutant par la formation d'une tige saillante sur une masse protoplasmique sphérique ou ovalaire; une enveloppe ou coquille sera alors comme un flacon, avec panse et col; c'est la structure lagénoïde; la disposition est orthostyle; il est très important de se rappeler que ce tout premier stade phylogénique est caractérisé par l'orthostylie.

Tout organe saillant donne prise à l'ennemi; un nombre très considérable de faits dans tout le domaine de la zoologie, sont expliqués par la tendance à pallier cet inconvénient; les Crabes peuvent amputer leurs membres (*Autotomie*, Léon Frédéricq); mais surtout il y a transformation de l'organe saillant, morphologiquement externe, en un organe topographiquement interne, par exemple, les branchies des crustacées cachées sous une extension de la carapace thoracique. Le pylome invaginé d'*Allogromia* et la flexostylie de *Lieberkühnia* sont des faits du même ordre : le podostyle, de saillant externe, est devenu interne.

L'orthostylie primitive terminale, saillante, avait encore un autre inconvénient : son développement était limité; une carafe avec un col démesurément long est pratiquement impossible. L'orthostylie invaginée ne supprime pas cette limitation de développement; l'invagination consiste à creuser dans la masse protoplasmique, un puits au fond duquel s'élève le podostyle; au grand maximum, ce puits ne peut pas être même aussi long que le corps.

Il en est tout autrement pour la flexostylie. Le podostyle peut s'accroître indéfiniment sans faire saillie; contournant constamment la masse protoplasmique, il peut trouver sur elle un appui. La seule condition pour cette hypertrophie, tout en maintenant son intégrité anatomique d'organe distinct, c'est que l'enveloppe forme une bride entre le protoplasme et le podostyle, et continue ce canal pour séparer les divers tours. Déjà le flexostyle de *Lieberkühnia* est

beaucoup plus long; nous allons le voir s'accroître démesurément.

La flexostylie dérive de l'orthostylie par le déplacement graduel, dans le cours de la phylogénie, de l'insertion terminale en une situation latérale, de plus en plus rapportée en arrière.

Formanifères imperforés.

23. — *Le genre Peneroplis.* — Ce nom, donné par Denys de Montfort, en 1808, signifie pauvrement organisé, par comparaison avec les coquilles plus grandes et plus parfaites des Céphalopodes (Nautile et Ammonites).

L'animal est un rhizopode réticulaire typique, mais avec une coquille calcaire, blanche comme de la porcelaine, composée d'une série de loges en spirale plate; la paroi externe porte des crêtes assez serrées. — Fig. 22.

La paroi terminale de la dernière loge est percée d'orifices en une seule rangée (pylome subdivisé § 18, p. 33). La coquille s'accroît par addition de nouvelles loges; les anciennes parois terminales deviennent ainsi des cloisons internes perforées d'orifices assez nombreux. Or, dans les coquilles de Céphalopodes avec lesquelles les anciens naturalistes comparaient, les cloisons internes ont un seul trou, occupé par une tige, le siphon, traversant tous les compartiments. De là, une distinction en Siphonifères, les véritables Céphalopodes et Foraminifères, reconnus plus tard comme sarcodiaires. — Fig. 23.

Peneroplis montre une variété extraordinaire de formes; pour *P. pertusus*, tout un volume leur a été consacré (Dreyer, 1898; il y a des considérations théoriques étranges; le darwinisme est nommé : la maladie anglaise!). Parmi ces variétés, il y a des formes droites; les nouvelles loges, au lieu de s'étendre en ruban, sont hémisphériques et empilées régulièrement. Il est de toute évidence que ces formes droites ou en crosse, sont une modification secondaire des formes enroulées. — Fig. 24.

Toutes les formes étudiées antérieurement avaient la coquille en une loge unique : monothalame ; maintenant, nous avons une coquille

à plusieurs loges : polythalame, mais par additions successives et en spirale; au centre, nous devons donc trouver une coquille primitive monothalame, qui a été le premier stade ontogénique, c'est-à-dire le jeune, tout au début. Les figures 23 et 24 montrent, en effet, cette loge centrale initiale, et on a pu suivre le développement. Mais celui-ci présenterait une anomalie : tous les auteurs sont d'accord pour dire que le jeune a une coquille « à deux loges ». L'anomalie consiste dans une mauvaise façon de s'exprimer ; le jeune a une coquille sphérique, avec un canal de sortie contourné; le protoplasme est une masse sphérique, avec une tige contournée remplissant ce canal ; c'est aussi nettement qu'on peut le désirer, la structure flexostyle ; le jeune *Peneroplis* est tout simplement comme une *Lieberkühnia* calcifiée. Cet arrangement est général pour tous les Foraminifères porcellaniques. Ce groupe est le développement du sarcodiaire flexostylaire ; le podostyle est devenu comme un stolon prolifère de plante, produisant par ses boursouflements successifs, une série de loge et constituant un organisme polythalame. En vertu de la flexostylie initiale, les formes droites doivent être secondaires.

Les parois latérales de la coquille de *P. pertusus* sont pleines, c'est-à-dire non traversées par des perforations ; ce qui est conforme à la continuité de la membrane enveloppante des podostylaires primitifs. Ce détail acquiert une certaine importance à cause de l'existence de toute une série de Foraminifères où, au contraire, la paroi est toujours perforée ; de sorte qu'on a divisé le groupe en Imperforés, porcellaniques (flexostyles) et Perforés, vitreux (orthostyles). Or, la sphère centrale et son canal flexostyle sont perforés chez *Peneroplis* (Rhumbler, 1894 ; Lister, 1903 ; Awerinzew, 1903). Mais, d'après Awerinzew, la perforation ne serait pas constante; il y aurait des exemplaires à sphère centrale non perforée ; d'autres où les perforations sont des puits dans la couche calcaire, mais non percés d'outre en outre. Dans d'autres genres, il y a la même anomalie : des espèces à sphère perforée, des espèces voisines à paroi pleine. L'observation d'Awerinzew pour les puits non percés, confirmée par Rhumbler (1911), permet de comprendre les perforations comme approfondissement graduel, jusqu'à percement complet, de dépressions superficielles de la paroi calcaire. Rhumbler a suggéré, comme

cause de ces dépressions, une action de la base des pseudopodes émis par le protoplasme externe (comme chez *Allogromia*) se ménageant une plus grande surface d'implantation.

Dans ces conditions, les perforations dans le groupe des porcellaniques flexostyles et imperforés, ont le caractère d'une modification secondaire, occasionnelle, irrégulièrement répartie, limitée à la première loge et n'affectant pas les loges suivantes. Il y avait donc toutes les raisons pour ne pas leur accorder une signification phylogénique considérable. Rhumbler n'en a pas moins conclu à la réforme de l'ancienne classification et il a mélangé perforés et imperforés ; la plus grande partie des naturalistes ont suivi. Le caractère flexostyle ou orthostyle avait passé inaperçu ; il ajoute un caractère morphologique important et doit faire restaurer l'ancienne classification.

24. — *Dimorphisme.* — Les deux dessins de la figure 23 montrent une différence considérable pour le volume de la sphère centrale; des différences du même genre se rencontrent chez beaucoup d'autres espèces ; on distingue donc, dans une même espèce, des individus macrosphériques et des individus microsphériques.

Il y a en même temps et d'une façon constante, une notable différence de taille de l'ensemble, de la coquille complète, mais elle est en sens inverse : les individus à macrosphère sont petits, les individus à microsphère sont beaucoup plus grands.

Il y a aussi pour les Foraminifères porcellaniques, une troisième différence : la macrosphère est flexostyle, la microsphère est orthostyle.

La différence de taille de la coquille entière est le phénomène le plus apparent et c'est aussi celui qui a d'abord attiré l'attention ; mais il était pour dire masqué par le fait que les deux formes étaient considérées comme espèces distinctes. Les Nummulites (Perforés) par leurs nombreuses variations, servent de fossiles caractéristiques pour les couches tertiaires ; les géologues avaient fini par remarquer qu'elles vont par couple : dans chaque étage, une grande espèce et une petite, très semblables pour tous les autres caractères ; l'étude d'exemplaires coupés a ensuite fait découvrir les différences concomitantes des sphères centrales.

L'explication de ces faits singuliers réside dans l'existence chez les Foraminifères, des deux modes ordinaires de reproduction : agame et sexuée. Dans les deux cas, il y a sporulation ; mais les spores agames sont assez grandes et donnent les macrosphères ; les spores sexuées se conjuguent et malgré ce doublement de leur volume, n'ont que la taille de la microsphère. L'explication pour la taille des sphères primitives est donc des plus simples.

La conjugaison rétablit la taille réduite des Infusoires (Maupas) et des Diatomées ; c'est un fait du même genre, que la plus grande taille des Foraminifères microsphériques, issus de copulation.

Reste la différence d'allures du podostyle. Rhumbler rejette la notion de flexostylie phylogénique, entre autres à cause de l'orthostylie des formes microsphériques ; l'anomalie est même plus grave que ne pense cet auteur. Car partout en zoologie c'est le développement par œuf fécondé (sexuel) qui donne les renseignements exacts, qui est un rappel de la phylogénie, tandis que les bourgeons agames ont un développement trop modifié par raccourcissement.

Dans la figure 23 la forme microsphérique (en bas) a dix-huit loges avec un seul trou, le pylome normal, dans la cloison ; la forme macrosphérique n'en a que six ; le stade à pylome unique, non encore subdivisé, est donc notablement raccourci dans la forme agame, ce qui est normal.

Nous avons insisté sur le fait que l'orthostylie d'*Allogromia* est primitive par rapport à la flexostylie de *Lieberkühnia* (§ 22, p. 94). Or, la génération sexuelle microsphérique répète ce stade primitif orthostyle ; la génération macrosphérique agame ne le répète pas. Cette différence s'interprète de nouveau comme une altération, un raccourcissement de la génération agame.

La forme de génération sexuée commence donc par le rappel du stade primitif orthostyle, ce qui est régulier ; mais déjà, à ce premier état ontogénique, elle calcifie sa coquille, ce qui fait que ce stade est conservé. Maintenant, le stade flexostyle devrait suivre ; mais il y a évidemment ici la double impossibilité de remanier la coquille déjà calcifiée, ou de faire une autre sphère flexostyle, laquelle d'ailleurs ne serait plus ni centrale ni primitive. Le rappel et la fixation par calcification du stade orthostyle ne permet plus la structure nettement

flexostyle ; mais la flexostylie s'affirme par la disposition spiralée des loges suivantes.

Prises ensemble, les deux formes micro- et macrosphériques rappellent donc très complètement la phylogénie du groupe, allant de l'orthostylie à la flexostylie, de la monothalamie à la polythalamie spiralée. Les faits sont même remarquablement clairs et les anomalies apparentes s'expliquent facilement. La flexostylie reste bien le caractère dominant du groupe des Imperforés.

La reconnaissance des couples de Nummulites comme stades différents d'un même cycle biologique, entraîne la réduction du nombre des espèces, de moitié. Alors se pose la question : lequel des deux noms faut-il conserver, et lequel doit tomber en synonymie ? La nomenclature n'a pas encore réussi à se tirer de cette impasse ; la question, du reste, n'intéresse que les spécialistes.

25. — *Formes cycliques.* — Supposons les loges rubannées de *Peneroplis* continuant à s'allonger de façon à former tout le pourtour du cercle : à la croissance spiralée se sera substituée la structure cyclique; *Orbiculina*, avec sa partie centrale pénéroplide, montre nettement cette évolution. — Fig. 25.

Il y a aussi une autre complication : des cloisons calcaires relient les parois plates de la coquille et subdivisent la loge en logettes ; les cloisons accessoires sont percées d'un trou à leur base, près de la face terminale de la loge précédente. C'est une consolidation de la coquille; cette tendance a été érigée par Rhumbler en principe directeur de toute l'évolution des Foraminifères.

Le même auteur explique aussi le détail des cloisons et leur perforation basale. Lors du foisonnement de lorication, le protoplasme sort des orifices terminaux et s'unit de suite en un bourrelet unique sur lequel se moule la matière calcaire, en une loge continue chez *Peneroplis* ; mais chez *Orbiculina*, le dépôt calcaire se ferait avant la confluence des gouttelettes sur toute leur épaisseur ; entre deux gouttelettes, il se dépose donc une cloison accessoire, arrêtée là où les gouttelettes sont unies. C'est un bon exemple d'explication « causal-mechanisch », très ingénieux, mais peu probant.

Orbiculina montre la distinction en macro- et microsphériques ; la

macrosphère et son canal spiral sont souvent perforés, mais pas toujours.

Orbitolites marginalis montre autour de la sphère centrale, le canal flexostyle faisant trois quarts de tour et terminé par un pylome unique; il y a ensuite trois chambres simples (marquées 3); la quatrième est subdivisée par une cloison; *x* indique le commencement de la croissance cyclique. — Fig. 26.

Chez *O. duplex*, le canal flexostyle entoure entièrement la sphère et communique par un pylome unique avec une chambre normale; la chambre suivante est déjà divisée (A″). — En A, le canal hypertrophié, sans pylome rétréci, communique directement par trois orifices avec autant de logettes. — A′ a encore exagéré et le flexostyle communique directement avec six logettes. — Fig. 27.

O. complanata a poussé l'hypertrophie de la partie supérieure du canal, jusqu'à en faire une cavité entourant toute la sphère, sauf tout juste ce qu'il faut pour l'attache. Les premières logettes font un cercle complet; en d'autres termes : la première loge est déjà cyclique.

O. tenuissima émet un canal flexostyle contournant huit fois la petite loge centrale; ce canal est irrégulièrement constricté; puis vient un arrangement pénéroplide et finalement un arrangement cyclique des loges.

Le tableau suivant donne quelques dimensions en millimètres :

ORBITOLITES	Diamètre.	Épaisseur.	Macrosphère.	Microsphère.	PERFORATION DE LA MACROSPHÈRE.
O. marginalis . .	5	0.15	0.04	0.018	Occasionnelles.
O. duplex	7	0.30	0.07	0.020	Puits non percés.
O. complanata . .	25	2.50	0.10	0.017	Rien.
O. tenuissima . .	30	0.08	0.03	?	...

Les loges sont subdivisées en logettes comme chez *Orbiculina*, mais les orifices de communication sont au bout opposé des cloisons; dans l'explication de Rhumbler, il faudrait admettre que les gouttelettes auraient conflué d'abord à leur sommet, laissant des vides à leur base, hypothèse fort peu probable. — Fig. 30.

La distinction pour la taille générale en macro- et microsphériques est très nette; les microsphériques, de grande taille, pour toutes les espèces se ressemblent beaucoup et aussi à *Orbiculina* et même *Peneroplis*; les formes macrosphériques, au contraire, sont fort différentes.

Les trois premières espèces occupent les côtes des zones chaudes, abondant parmi les débris de sable corallien, fixées sur des algues (Rhumbler). Seul *O. tenuissima* fait exception; cette espèce habite les grands fonds où l'eau est très froide.

L'aplatissement discoïde est une adaptation aux conditions spéciales de l'habitat côtier : peu de prise à l'entraînement par les courants. La fragilité en est une conséquence; on trouve beaucoup d'exemplaires brisés, mais réparés; le bris est donc un moyen de multiplication; *O. duplex* résorbe sa coquille suivant certaines lignes, préparant la fracture (Rhumbler). Comme pour régénérer un débris, il doit toujours contenir un noyau, les *Orbitolites* sont devenus polynucléés.

Beaucoup de formes côtières sont incubatrices, vivipares, aussi pour éviter aux trop jeunes larves l'entraînement par les courants. Les Orbitolites émettent les jeunes, comme « formes à deux loges ». Chez *O. marginata*, ils remplissent les deux ou trois cercles externes de logettes, non autrement modifiées; chez *O. duplex*, il y a déjà des cavités plus grandes; chez *O. complanata* microsphérique, le bord est fortement épaissi et ondulé (variété *laciniata*), formant de grandes chambres dans lesquelles tout le protoplasme s'accumule pour se diviser en spores, laissant le reste de la coquille vide.

26. — *Formes miliolides.* — Le genre *Cornuspira* s'interprète naturellement comme résultant de la croissance continue du podostyle; elle montre bien l'influence de la flexostylie; supposez cette spire déroulée, devenue rectiligne, la forme serait pratiquement impossible. Elle existe cependant, mais chez des genres ayant abandonné la vie libre et soudés à leur support; alors la croissance peut, sans inconvénient, devenir irrégulière. — Chez l'espèce représentée, chaque tour s'assied largement sur le précédent, par une face quelque peu excavée qui embrasse l'appui : caractère embrassant. Dans d'autres espèces, le tube est au contraire muni d'une lame

saillante externe, qui maintient les nouveaux tours à distance : caractère caréné. — Fig. 31.

On reconnaît immédiatement que *Ophthalmidium* est la continuation d'une cornuspire carénée, avec une nouvelle modification : après quelques tours réguliers cornuspires, il se forme des renflements séparés par des étranglements en segments irréguliers, plusieurs par tour de spire. — Fig. 32.

De même *Spiroloculina* est un ophthalmide allongé, avec régularisation des segments, chacun occupant exactement un demi tour de spire. C'est probablement l'allongement qui a déterminé cette régularité, par la nécessité d'avoir toujours le pylome en position terminale; comme conséquence, à chaque nouvelle formation de loge le pylome change de pôle ; il est reporté à l'autre bout de l'axe de longueur. — Fig. 33.

Toutes les formes décrites jusqu'ici sont plates; *Biloculina* est sphérique, comparable à un grain de mil (Miliolides). La coquille semble composée de deux moitiés, calottes hémisphériques inégales, l'une débordant l'autre et la plus grande portant un pylome partiellement obturé par une languette, attachée au bord interne ; souvent la languette soude aussi son bord externe et subdivise alors le pylome en deux orifices. — Fig. 34.

Une coupe médiane orientée par le pylome montre plusieurs enveloppes et les orifices de communication, les pylomes successifs, alternativement en haut et en bas, caractère spiroloculine. Supposez les loges tubulaires élargies et étalées transversalement, on aura les hémisphères biloculines. Un changement considérable dans l'aspect général résulte donc d'une modification très simple et déjà indiquée chez *Cornuspira*, car cet étalement en largeur n'est autre chose que le caractère embrassant. — Fig. 35.

Les Biloculines macrosphériques ont les loges biloculines typiques, c'est-à-dire élargies jusqu'au diamètre de la coquille, par conséquent étalées sur une moitié de la sphère et alors seulement deux de visibles, dès le début, c'est-à-dire immédiatement après la sphère centrale primitive flexostyle. Il en est autrement pour les formes microsphériques ; les premières loges sériées ne sont élargies que jusqu'au cinquième de la circonférence et la coquille montre donc

cinq loges : arrangement quinqueloculine; l'élargissement augmente jusqu'au tiers : triloculine; finalement jusqu'à la moitié de la circonférence : biloculine. L'étalement en largeur a donc été graduel exactement comme l'allongement (stades successifs ophthalmide et spiroloculine). Il est de nouveau intéressant de constater que ces formes intermédiaires quinque et triloculines existent comme genres distincts. — Fig. 36.

La loge nouvelle, la dernière formée, s'appuye sur la précédente, mais sans confondre les substances; il reste une ligne de suture nettement visible; seul la « deuxième chambre », c'est-à-dire le canal flexostyle, fait exception; ses parois sont d'une venue avec la paroi de la sphère centrale (fig. 35). Schlumberger, l'auteur de ces coupes, a parfaitement signalé ce détail, resté pour lui incompréhensible; la notion de podostyle l'explique tout de suite.

La languette dans le pylome a donné lieu, de la part de Rhumbler, à d'intéressantes considérations morphologiques. La carène de quelques cornuspirides serait un squelette supplémentaire, sécrété par le protoplasme externe. Nous ne connaissons pas son utilité et son rôle, mais bien certainement il y a un changement radical quand une nouvelle loge se met sur l'ancienne, au contact; car alors la carène vient à l'intérieur, ou bien elle doit être résorbée comme devenue inutile. D'après Rhumbler, la languette serait un reste de la carène; elle est en effet dans la situation voulue : sur la paroi externe de la loge de dessous, la suture distincte. Les organes ayant perdu leur fonction disparaissent, à moins qu'ils ne puissent être utilisés pour autre chose; tel a été le cas pour le bout terminal de la carène, devenu appareil protecteur et obturateur du pylome.

27. — *Le groupe des Imperforés.* — Les paragraphes précédents ont été essentiellement uniquement l'exposé de faits, dont la connaissance préalable est nécessaire pour comprendre les considérations générales. C'est une erreur de la plupart des traités classiques de commencer par ces généralités.

Mais les faits sont ici tellement clairs, que des conclusions importantes sur leur signification, leurs rapports et leur filiation, viennent d'elles-mêmes. Un coup d'œil sur une coupe d'Imperforé décèle la

structure flexostyle et explique toute l'évolution ultérieure du groupe, l'antériorité des formes spiralées, la formation des coquilles droites par redressement secondaire. On ne peut désirer des séries plus claires et mieux graduées que *Peneroplis* et les diverses espèces d'*Orbitolites*, les diverses étapes depuis *Cornuspira* jusqu'à la structure biloculine. Dans ces conditions, les généralités ne sont plus qu'une répétition; mais il reste l'avantage de les présenter en un ensemble coordonné.

Par opposition à l'orthostylie, la flexostylie permet la croissance continue, l'augmentation de taille, condition primordiale pour le perfectionnement structural. *Cornuspira* représente le cas le plus simple de la croissance continue du flexostyle; mais ensuite il y a remplacement par la croissance saccadée, des périodes de repos entre deux moments de lorication, la constitution de segments ou loges successives, d'abord irrégulières, puis se régularisant. La série biloculine est sous ce rapport très instructive; les formes microsphériques répètent mieux les divers stades phylogéniques; les formes macrosphériques de génération agame ont leur ontogénie déformée par raccourcissement, suppression des stades à cinq et à trois loges sur le pourtour. Dans cette série cornuspire-biloculine, la segmentation en loges est assez tardive; les stades primitifs non segmentés, en spirale flexostyle continue, finissent cependant par être éliminés et disparaissent de l'ontogénie des formes supérieures; les Biloculines ne les rappellent plus.

Ils sont absents aussi chez *Peneroplis* et les espèces d'*Orbitolites* et l'on peut se demander si c'est également par disparition secondaire ou par défaut primitif; il est possible que le flexostyle oligospire primitif ait donné directement des loges. Mais chez *O. tenuissima*, qui fait bande à part, l'état pénéroplide est précédé d'un état polyspire de cornuspire et d'ophthalmide.

Dans les limites du genre *Orbitolites* et pour les trois autres espèces, l'évolution a porté sur les parties centrales, qui restent intactes chez tous les autres Foraminifères. La sphère centrale augmente de volume; mais c'est surtout le bout terminal du flexostyle qui a été colossalement hypertrophié. En outre, la croissance cyclique est de plus en plus précoce, supprimant tous les stades antérieurs. C'est ontogé-

niquement, encore une fois un raccourcissement ; et on comprend que les formes macrosphères, où existe cette tendance, aient été affectées et aient évolué, de préférence aux formes microsphères sexuées, plus conservatrices. La taille aussi est allée graduellement en augmentant.

A cause du rappel ontogénique plus complet, on pourrait considérer *O. tenuissima* comme microsphérique ; la grande taille de la coquille entière serait conforme ; mais elle peut être un cas de gigantisme des formes d'eau froide. La sphère centrale a trente microns, ce qui est peu pour une macro-, beaucoup pour une microsphère. En outre, tous les exemplaires connus (il est vrai, seulement cinq) sont tous de même et à cause de la rareté des microsphériques, ce sont probablement des macrosphériqnes.

Un caractère perdu ne reparaît pas. Dans la lignée *Peneroplis* et *O. complanata*, le stade plurispiralé est perdu et, par conséquent, *O. tenuissima* ne peut pas être intercalé. Il faut le rattacher à l'ancêtre de *Peneroplis*, comme une branche spéciale, mais qui a subi une évolution parallèle et est arrivée d'une façon indépendante au même résultat. Le genre *Orbitolites* serait donc diphylétique (Lister).

L'application du principe de la plus grande résistance (*Festigkeitsauslese*) a amené Rhumbler à des vues très particulières sur la phylogénie. La structure biloculine, à cause de la plus grande portée des voûtes, est considérée comme la plus fragile, donc la plus primitive ; la série évolutive irait de la structure biloculine à la quinqueloculine, la plus solide. L'ontogénie montre exactement le contraire ; mais les modifications nouvelles, progressives, se manifesteraient d'abord sur les premières parties, au début de l'ontogénie ; ces premières loges ne rappelleraient pas le passé, mais présageraient le futur de la race ; par exemple, les formes en crosse seraient en voie de se courber. Rhumbler invoque la succession géologique qui montrerait dans certains cas l'antériorité des formes droites.

La notion de la plus grande solidité est souvent exacte ; mais c'est de l'exagération que de lui subordonner toutes les autres considérations ; la paléontologie est manifestement insuffisante. Malgré le talent incontestable avec lequel Rhumbler défend sa thèse, vouloir faire de l'embryologie à rebours, la considérer comme prophétique au lieu d'historique, est difficile à admettre.

Foraminifères arénacés.

28. — *Le genre « Astrorhiza »*. — Sandahl (Stockholm, 1857) a décrit comme *Astrorhiza limicola* un organisme nettement foraminifère par sa nature purement protoplasmique et ses pseudopodes réticulés; par agglutination de vase, il forme un disque peu rigide d'environ 5 millimètres de diamètre, d'où partent de nombreux rayons. — Fig. 37.

Bessels (1875) trouva, dans le courant froid longeant la côte atlantique des États-Unis, une forme très semblable, mais avec du gros sable solidement cimenté. La coquille est tellement dure qu'elle se laisse difficilement entamer, le scalpel glisse en grinçant, « knirschend abrutscht », dit Bessels. Il la nomma *Hæckelina gigantea*, mais, considérée plus tard comme identique avec la précédente, ce nom tomba ; le terme « *limicola* » s'applique pourtant mal à une forte coquille arénacée. — Fig. 38.

Le protoplasme dans le disque de *Hæckelina* est blanc grisâtre ; il s'engage dans les tubes et se prolonge même au delà en tiges d'un brun foncé, molles, flexibles, non contractiles ; même des courants d'induction assez forts ont peu d'action. Mais du bout de ces tiges et uniquement de ces bouts, partent les pseudopodes.

Des fragments détachés de protoplasme (les phénomènes nucléaires non suivis, 1875 !) se meuvent comme des amibes par des pseudopodes coniques ; au bout de quatre jours, quelques-uns de ces pseudopodes deviennent cylindriques et de leur extrémité partent alors les filaments réticulaires.

L'importance (non reconnue) des observations de Bessels consiste en la démonstration nette de la podostylie. L'organisme est polystylopode.

L'expédition du *Challenger* a fait connaître un nombre considérable de formes nouvelles, qui ont donné une grande importance aux arénacés.

A. arenaria est composée de sable fin, lâchement agglutiné, en masse plus épaisse surtout dans les angles rentrants qui sont en partie comblés. — On décrit comme variété une forme ou la chambre centrale s'est transformée en un tube, du bout duquel partent les

rayons ou gaînes podostylaires. — Un détail à noter : dans les deux variétés, les bouts de ces gaînes sont d'ordinaire bouchés par du sable, encore plus lâchement soudé ; les pseudopodes passent à travers les interstices. Cette obturation partielle limite la longueur du podostyle protoplasmique. Considérant la coquille, elle est devenue continue, mais composée de régions différentes : le disque est impénétrable aux pseudopodes ; mais les bouts des gaînes sont pratiquement perforés par un grand nombre d'orifices, du diamètre réduit des filaments pseudopodiques. — Fig. 39 et 40.

Astrorhiza angulosa se comprend aisément comme une forme à trois rayons, à parois épaisses. On a distingué comme espèce distincte *A. furcata* aux rayons inégaux ; en même temps, les angles sont inégaux, les deux branches les plus courtes se sont rapprochées et forment un angle plus aigu. — Fig. 41 et 42.

Il y a plusieurs autres espèces, mises dans le même genre à cause des matériaux finement arenacés et du ciment non durci. La forme est cependant assez différente : ce sont des tubes ouverts aux deux bouts, à parois épaisses, montrant par place des indications d'étranglement ; assez fréquemment chez une des espèces (Brady, matériel du *Challenger*) il y a au milieu de la longueur un renflement sphérique, que Brady compare à la chambre centrale réduite de *A. arenaria*, variété étoilée. Si cette assimilation est morphologiquement exacte, alors les deux moitiés du tube sont des gaînes podostylaires hypertrophiées et l'organisme est un distylopode.

Rhumbler (matériel de l'expédition antarctique, *Gauss*, 1905) a trouvé *A. angulosa*, avec un rayon très long ; il croit que ce tube, détaché et continuant à grandir, donne une de ces formes tubulaires : *A. granulosa*. C'est fort possible et Brady avait déjà pressenti quelque chose d'analogue ; mais, renversant les rapports, il avait parlé de *A. angulosa* « comme d'une variété à trois orifices d'*A. granulosa* ». — Fig. 43.

29. — *Le genre « Rhabdammina » ; comparaison des deux genres.* — Ce genre est aussi caractérisé par la nature des matériaux ; du gros sable réuni par du ciment dur.

La série commence par *Rh. abyssorum* tristylopode. — *Rh. linea-*

ris est un distylopode; la dérivation, de l'espèce précédente, a été démontrée par CARPENTER (1881). Quand les trois rayons sont inégaux, les angles le sont aussi, et les deux gros rayons se mettent en ligne; il y a toutes les gradations, souvent encore le troisième rayon simplement comme un tubercule. — Des tubes irrégulièrement segmentés et sans chambre renflée médiane sont considérés par RHUMBLER comme détachés de *Rhabdammina* triradiées. — Fig. 44 et 45.

La parallélisme avec *Astrorhiza* est complet, sauf pour le premier terme, le polystylopode *A. limicola*; mais si on enlève *Haeckelina* fortement arénacée d'avec ses similaires vaseux pour la mettre avec *Rhabdammina*, où est sa vraie place, tout rentre dans l'ordre.

Alors aussi apparaît encore mieux l'illogisme des dénominations; astre pour des tubes, bâton pour un polystylopode discoïde; c'est peut-être cette anomalie qui a caché les rapports pourtant si clairs de *Haeckelina*. Si le nom devait mettre en évidence le caractère générique, au lieu d' « *Astrorhiza* », on dirait logiquement « *Limicola* » et pour le nom spécifique de la première forme, le polystylopode, « *L. astrorhiza* » serait parfait, et juste l'inverse de la nomenclature actuelle.

Les différences entre les deux genres résultent de la nature différente des matériaux et du ciment. Avec de la vase ou du sable très fin, lâchement uni, une certaine solidité ne peut être obtenue que par l'épaississement de la paroi; les longs tubes ne sont possibles que comme distylopodes, pouvant rouler, mais pas comme tristylopodes; *A. angulosa* est empâtée. Chez *Rhabdammina*, au contraire, la dureté du mortier permet les parois minces et les tubes longs.

Plusieurs auteurs (BESSELS, EIMER et FICKERT) ont comparé *A. limicola* à une amibe recouverte de sable, comparaison pas exacte. Peu de choses sont aussi claires en zoologie que les rapports des deux genres; pourtant RHUMBLER, dans sa revision des Arénacés, place les deux genres fort loin l'un de l'autre, laisse *Haeckelina* parmi *A. limicola*; pour l'énumération des espèces, chez *Astrorhiza* il part des formes étoilées, chez *Rhabdammina* des formes tubulaires. L'arrangement adopté ici n'est qu'un développement des idées déjà anciennes de CARPENTER et de BRADY, avec addition de la notion de podostylie.

Comme formes arénacées, agglutinantes, les deux genres sont à un

stade primitif; mais si la stylopodie est un perfectionnement, ils sont au-dessus des Amibes, ce qui ressort du reste de leur ontogénie par Bessels. La multiplicité des podostyles est aussi un caractère primitif; leur arrangement, bien exactement tous dans un même plan, sur le bord du disque, est une adaptation à la vie benthonique; les pseudopodes se trouvent ainsi au meilleur emplacement pour fonctionner et notamment pour fixer l'organisme et l'empêcher d'être entraîné par les courants.

La réduction du nombre des podostyles s'accompagne de leur développement; comme chez les flexostyles, l'accroissement de l'individu a porté sur l'hypertrophie du podostyle, son épaississement, pachystylie; naturellement avec réduction de leur nombre et aussi résorbtion du disque central. Cette réduction va jusqu'à la distylopodie, jamais jusqu'à la monopodie; l'obturation de l'un des bouts d'une forme tubulaire ne donnerait pas un monostylopode, car la chambre centrale resterait au milieu. On pourrait à la rigueur, songer à la résorbtion d'un seul des deux podostyles restants, en somme, la continuation du procédé qui a déjà réduit à deux; mais chez le distylopode tout est devenu symétrique et homologue et les deux rayons sont affectés de même. On connaît des formes à bout rétréci et courbé: les deux rayons montrent les mêmes particularités.

Il importe de remarquer que la pachystylie s'accompagne d'une réduction du disque, de sorte que le résultat final est une diminution de masse, et morphologiquement une simplification; ces modifications sont régressives au lieu de progressives; les formes distylopodes sont dans une impasse phylogénique et n'ont plus rien produit.

Rhumbler a, aussi au sujet de ces formes, des idées particulières; il reconnaît leur caractère primitif, mais en même temps il conteste leur ancienneté, à cause de l'absence de fossiles; ce seraient des formes fraîchement évoluées en Foraminifères protégés, d'origine récente, des nouveaux venus (*Neulinge*) sans passé paléontologique. Cette idée a rencontré un partisan; *Cornuspira* existe dans le carbonifère et dans le jurassique, pas dans les couches intermédiaires; il y aurait eu extinction après le carbonifère et création à nouveau au jurassique (Kurt Hucke, 1907).

30. — *Divers polystylopodes.* — Le genre *Placopsilina* avait été créé pour quelques formes arénacées, fixées au support; c'était des formes polythalames, les premières loges régulièrement spirales, mais les suivantes irrégulières; cette irrégularité est une conséquence fréquente, on pourrait même dire constante, de la fixation. Il y avait, en outre, un revêtement arénacé; au-dessus de la coquille calcaire normale, ou y incorporé, il y avait du sable. Mais dans le même genre étaient confondues des formes monothalames beaucoup plus simples, que Rhumbler (1895) a séparées comme genre distinct *Tholosina.*

Th. vesicularis s'interprète de suite comme un polystylopode soudé au support par ses gaînes podostylaires; à cause du soutien, ces gaînes ont pu devenir plus grêles et se ramifier; mais elles semblent aussi avoir acquis la faculté de reproduire de jeunes sphères; l'espèce est sur la voie de la formation coloniaire, consécutive à la fixation; l'organe fixateur, ici la gaîne podostylaire, sert aussi de stolon reproducteur. — Fig. 46.

La seconde espèce *Th. bullæ* plus renflée et régulière a seulement deux orifices basaux opposés, non prolongés en gaîne. Toutes ces particularités peuvent être mises en rapport avec un habitat spécial : la fixation sur des tiges cylindriques, dans le cas figuré, sur un tube de *Rhabdammina.* Les deux seuls podostyles conservés et encore seulement comme simple orifice, sont dans l'axe de la tige; les autres n'auraient pas trouvé place pour se développer. Cette espèce pourrait donc parfaitement être un simple facies de croissance sur un support spécial.

Eimer et Fickert font de *Th. vesicularis* le point de départ de la série évolutive de tous les Foraminifères; ils trouvent le caractère de simplicité primitive dans l'irrégularité des tubes podostylaires; ce qui est manifestement une modification secondaire par la fixation. On peut s'imaginer ce que doit être une phylogénie établie sur de pareilles bases.

Le genre *Haliphysema* est une tige dressée, élargie en cône et agglutinant des spicules d'éponge, groupés en bouquet. La tige ne se fixe pas directement, mais par l'intermédiaire d'un renflement hémisphérique, une coquille de grains de sable fortement cimentés

et dont la cavité est subdivisée par des cloisons radiaires irrégulières. Le ciment est dur, sauf au point d'attache de la tige; cette circonstance, jointe à la forme conique, ne semble pas calculée pour la solidité; aussi on trouve parfois la chambre seule, avec un orifice au sommet, et cela a été décrit comme forme distincte. Il y a peut-être là une fragilité acquise, dans un but reproducteur; alors la base restée en place doit produire un nouveau cône; la partie détachée doit pouvoir se fixer ailleurs, à moins que sa substance n'ait été employée à une sporulation; on connaît trop peu du genre de vie pour répondre à ces questions. — Fig. 47.

L'interprétation la plus plausible est celle de polystylopode fixé, les gaînes podostylaires, au lieu de se développer au dehors, sont rentrées à l'intérieur pour constituer les cloisons radiaires. Les podostyles basaux ont été déclassés quand le cône s'est développé et a monopolisé la fonction de préhension des aliments.

Ce cône est aussi un podostyle, colossalement hypertrophié et occupant une situation spéciale : au lieu d'être basal, de faire partie de la couronne garnissant le bord du disque (chez les polystylopodes normaux), il est au sommet du disque, en situation apicale. Par là, affranchi du contact avec le sol et de la fonction de fixation, il a pu se spécialiser comme appareil capteur. Des organes homologues ont ici subi des sorts très différents, parce qu'il y a eu des différences d'emplacement.

Haliphysema a eu une certaine célébrité parce que Haeckel y a décrit et figuré des couches cellulaires régulières, différenciées en ecto- et endoderme, des cellules avec de beaux noyaux. Pour un organisme protoplasmique, l'erreur était trop forte. Haeckel a prétendu (1889), qu'à côté de l'organisme protozoaire, dont il admet l'existence, il y en a un autre, de même aspect extérieur, mais avec la structure plus compliquée qu'il a décrite. L'explication a été reçue plutôt avec scepticisme. Un pareil organisme a pourtant été signalé à Bergen, Norwège (N. Léon, 1903); pour distinguer, on l'a nommé *Prophysema*; ce serait le plus simple des Métazoaires.

Thurammina compressa (0.5 millimètre), a une coquille membraneuse, peu arénacée, en sphère aplatie avec nombreux rayons courts sur le bord du disque. — Fig. 48.

Th. papillata (0.4 à 1.3 millimètre) a la coquille dure, sphérique, les tubes courts répartis sur toute la surface et souvent obstrués par du sable (comme *Astrorhiza arenaria*). Les deux espèces sont libres, mais parfois la seconde est fixée et développe alors une gaîne podostylaire en situation apicale. Une autre particularité est parfois la présence d'une coquille interne plate avec longs rayons au pourtour. — Fig. 49 à 51.

Saccammina sphærica au premier stade, fixé sur le parent, est finement arénacé; puis il s'ajoute des spicules d'éponge; plus tard le matériel est changé: gros grains de quartz, structure rugueuse; ce stade était nommé *Psammosphæra*. Il est généralement fixé, sans pylome ni tubes podostylaires; les pseudopodes filamenteux doivent donc sortir entre les grains ou entre la coquille et le support; mais des expériences, pourtant fort ingénieuses, n'ont pas décélé de perforations. — Fig. 52.

Il y a un nouveau changement: les matériaux sont plus réguliers et la construction est plus soignée; la coquille est lisse et pylomée: c'est le stade définitif *Saccammina*. On peut suivre toutes ces modifications sur les figures, à la fois chez le parent et chez le jeune, celui-ci naturellement toujours en retard. Ces modifications n'ont toutefois pas pu être suivies par l'observation continue d'un même individu; le travail de Rhumbler est basé sur la comparaison d'un grand nombre d'exemplaires et la succession des divers stades a été inférée d'aprés la taille. Les résultats ne sont donc pas absolument certains, mais ils ont le degré de certitude ou de probabilité compatible avec ce genre de recherches.

L'accroissement ultérieur n'est pas moins curieux. Par désaggrégation d'une portion assez limitée de la paroi, il se forme une ouverture; par celle-ci et non par le pylome, sort un gros lobe protoplasmique qui va cueillir les grains et s'en recouvre; la coquille a alors une excroissance. Puis toute la coquille est désaggrégée et les matériaux, tant anciens que neufs (sur l'excroissance) sont réarrangés pour constituer une coquille régulière plus grande.

Si tout cela se confirme, les psammosphères sont des jeunes et le genre est à rayer.

Il y a une assez grande variété des formes semblables, monotha-

lames, souvent allongées. Il y a aussi des formes tubulaires rappellant *Astrorhiza* et *Rhabdammina*, mais avec une seule ouverture, le bout fermé renflé en chambre (genre *Hyperammina*).

31. — *Le groupe des Arénacés.* — Les premières formes mentionnées sont nettement caractérisées par la polystylopodie, entièrement inconnue chez les calcaires imperforés et du reste incompatible avec la flexostylie. Les formes sont rayonnées, libres, benthoniques; l'adaptation au milieu se manifeste par l'aplatissement et par la localisation des podostyles en une couronne marginale.

Ces formes doivent être considérées comme primitives, en ce sens que la multiplicité des pseudopodes ne semble pas résulter de la division ou de la répétition de cet organe d'abord unique, Il n'y a aucun rapport avec *Allogromia* ou *Lieberkühnia*. Les observations de Bessels sur l'ontogénie de *Haeckelina* montrent que c'est directement des amibes qu'il faut dériver, comme une branche distincte, dont nous avons les tout premiers représentants, encore au stade agglutinant et de coquille en mosaïque. Ils jouent aussi leur rôle d'ancêtre, rappelé dans l'ontogénie de leurs descendants: la coquille embryonnaire de *Thurammina papillata* est entièrement de structure de *limicola* primitive.

La particularité la plus remarquable de ces formes a été l'accroissement des podostyles, la pachystylie. Nous avons suivi l'évolution qui en est résulté et la constitution de formes distylopodes, tubulaires, sans avenir phylogénique.

Les formes tubulaires mentionnées en dernier lieu comme ayant à un bout une chambre fermée (*Hyperammina*), ne rentrent pas dans cette catégorie, mais dérivent de monostylopodes normaux; seulement, chez eux aussi l'accroissement s'est fait par la méthode de pachystylie.

Il y a lieu d'examiner la raison d'être de ce singulier mode de croissance, qui pratiquement semble amener une réduction de masse. L'augmentation de volume d'une enveloppe protectrice peut se faire par croissance intercalaire continue et c'est même le mode le plus naturel, le plus pratique; l'enveloppe suit constamment et régulièrement l'accroissement de la masse interne. Tel semble être le cas

pour toutes les coquilles membraneuses et notamment pour les formes initiales de *Allogromia* et *Lieberkühnia*. Comme conséquence de et correctif à cet accroissement indéfini, ces coquilles se divisent..

En y réfléchissant, un tel mode de croissance est impossible avec une coquille en mosaïque. Les éléments toujours quelque peu disparates se sont arrangés sous l'influence de la tension superficielle, avec le minimum de surface libre; ce qui fait que tous sont solidaires et que l'introduction d'un seul grain change tout l'ensemble. Le cas de *Saccammina* a été donné en détail parce qu'il montre bien l'importance des moments de lorication.

Or, en reportant la croissance sur l'extrémité des gaînes podostylaires, la coquille peut également suivre les variations de volume du protoplasme, régulièrement, sans à-coup et par conséquent supprimer ces multiples désaggrégations totales, suivies de réarrangements. Même dans le groupe flexostyle, l'évolution a consisté dans l'accroissement, uniquement du podostyle; le premier terme après *Lieberkühnia* est *Cornuspira*; on comprend encore mieux son utilité chez une forme arénacée.

La pachystylie aurait donc eu pour but de supprimer les lorications; tout au moins les crises de lorication semblent absentes chez ces formes et la multiplication se fait par simple fragmentation des tubes trop longs. Il y a aussi la preuve inverse: la réduction des podostyles ramène les lorications successives; les coquilles emboîtées de *Thurammina* se comprennent comme la conservation anormale de la coquille primitive, au lieu de sa dissolution.

Contrairement à ce qui se passe d'ordinaire, la fixation peut devenir pour les polystylopodes, une cause de progrès. Quand la fixation intéresse aussi les gaînes podostylaires, son effet est nul (*Tholosina*); mais quand les gaînes restent libres, la fixation permet le licenciement de la couronne podostylaire, la répartition de ses éléments sur toute la surface, d'où résultent des différences d'emplacement. La situation apicale semble surtout importante pour amener la différenciation du podostyle y localisé, d'avec ses homologues : *Haliphysema*, *Thurammina*.

Dans la première de ces formes, il y a aussi pachystylie, épanouis-

sement conique; une autre espèce, *H. ramulosum* a ramifié cette tête; morphologiquement, l'animal a assumé le port arborescent, il est devenu végétal et là se termine son histoire phylogénique.

Thurammina est un polystylopode réduit, très primitif *Th. compressa*; la dureté plus grande permet la sphéricité de *Th. papillata*, la suppression d'un bord, lieu d'élection pour les podostyles et conséquemment leur répartition égale sur toute la surface. Un disque tombe toujours à plat; le point de contact d'une sphère avec le sol est quelconque, mais il faut toujours à proximité un nombre suffisant de podostyles. La fixation occasionnelle développe ici aussi le podostyle apical, non par pachystylie, mais d'une façon modérée, comme un col lagénoïde; les autres podostyles, du reste, continuent à fonctionner, ce qui a probablement empêché l'hypertrophie trop accentuée de l'apical.

L'obturation de ces gaînes podostylaires rappelle *Astrorhiza arenaria*, mais avec cette différence qu'au lieu de tubes saillants où un bouchon sableux lâche peut facilement se maintenir, il y a ici des orifices, simples trous à ras de la surface. L'attention des auteurs n'a pas été attirée sur ces tout petits détails, mais il semble que comme dureté de ciment (à en juger par la couleur brun foncé du ciment ferrugineux), le bouchon ne diffère pas du reste de la coquille. On aurait alors, épars sur toute la surface, des zones perforées.

Il y a aussi un grand nombre d'Arénacés flexostyles, mais ressemblant de si près à des formes calcaires, que d'ordinaire on ne les distingue pas génériquement, sans toutefois suivre une règle bien précise; ainsi *Cornuspira* calcaire a son isomorphe (semblable) arénacé dans *Ammodiscus*. On a appliqué à ces cas le principe de l'antériorité des formes arénacées, en s'appuyant aussi sur la paléontologie. Il semble beaucoup plus adéquat de considérer les Imperforés comme résultant de la calcification directe d'une membrane continue, sans passer par un stade agglutinant intermédiaire; les flexostyles arénacés auraient été secondairement ensablés, d'abord comme recouvrement superficiel, une accumulation grossière à l'extérieur de la coquille (alors souvent fixation), puis par incorporation graduelle dans la paroi même.

Foraminifères perforés.

32. — *Principaux types de Perforés.* — Le genre *Lagena* (flacon) est, comme forme, le plus simple des Foraminifères : une panse monothalame surmontée d'un col unique, droit, orthostylie! La matière calcaire de la coquille est tout à fait transparente, « vitrée ». Outre le pylome terminal au bout du col, la paroi est traversée par un grand nombre de pores très fins. Ces trois caractères : orthostylie, matière vitreuse et perforations, vont toujours ensemble; de même que pour le premier groupe les caractères de flexostylie, matière porcellanique et parois pleines non perforées. — Fig. 53.

Le genre *Lagena* peut varier par une infinité de décorations superficielles, quelques-unes probablement comme squelette accessoire, sécrété par le protoplasme externe. Deux modifications seulement ont une valeur morphologique; il y a parfois un deuxième orifice pylomique, à l'autre bout de l'axe principal (distomie); il peut aussi y avoir un col invaginé, entosolénie (*Solen*, tube).

Le genre *Nodosaria* polythalame peut se définir une colonie linéaire de Lagena, les loges sur le col les unes des autres. Quand un article se détache, il entraîne le col de la loge précédente, lequel fait saillie à l'intérieur; ce serait la forme entosolène (Rhumbler). Comme une conséquence nécessaire de l'orthostylie, les formes linéaires sont ici primitives. — Fig. 54.

Le genre *Rotalia* est une forme spiralée, comme une coquille de limaçon, c'est-à-dire en spirale élevée; l'ensemble est conique; les loges de la base, les dernieres formées et les plus grandes peuvent ne pas se rejoindre au centre et laisser un creux, l'ombilic. La spirale peut aussi être plate; des formes de grande taille sont alors comme les grands Imperforés (*Orbitolites* imperforé, *Cycloclypeus* perforé, un couple isomorphe). Les Nummulites fossiles du tertiaire sont en spirale plate; de là leur nom : pièce de monnaie. — Fig. 55.

Généralement dans les formes spirales des deux types, le squelette extérieur est fortement développé et constitue un système de canaux compliqués. Il y a quelques formes fixées à croissance irrégulière et quelques formes flottantes, celles-ci toutes rotaloïdes, à spirale conique.

L'ontogénie de quelques espèces a été suivie, principalement par

Schaudinn et par Lister. Chez *Polystomella* rotaloïde la spore sphérique forme une coquille pylomée; puis après, en un second temps, une première chambre en croissant; la figure 56 est aussi nette qu'un dessin schématique. Quand on compare avec la « Miliolide à deux loges », on voit de suite la différence, la flexostylie de l'une, l'incurvation résultant de la courbure du podostyle (marqué 2), tandis que chez *Polystomella* cette partie est droite, orthostyle et la courbure résulte de l'étirement en croissant de lune de la première chambre (3). — Fig. 56 et 57.

Les isomorphes *Cycloclypeus* et *Orbitolites* ont été étudiés par Lister dans un même travail (1895) et l'auteur insiste sur la ressemblance des parties centrales; nos figures 28 et 57 sont empruntées à ce mémoire, et la différence est frappante; la chambre circumambiante est chez *Cycloclypeus* la première chambre sériée, le n° 3 du schéma; et cette chambre communique avec la sphère centrale primitive par un court canal droit, orthostyle. Dans le traité de 1903, Lister répète que les disques se ressemblent « mais sont différemment constitués », et il signale pour *Cycloclypeus* l'incurvation de la première chambre. — Fig. 58.

La constance et la généralité des perforations en fait un caractère primordial des Orthostyles; ce n'est pas un creusement secondaire; souvent chaque pore est percé dans un prisme hexagonal calcaire sécrété par la base du filament pseudopodique. Mais cette disposition n'est pas générale; le prisme semble être du squelette supplémentaire, sur la coquille primitive, également perforée.

Les perforations ne peuvent servir qu'aux échanges protoplasmiques et leur rôle est accessoire, supplémentant l'action du pylome; on en a conclu que ce n'était pas un caractère important et l'ancienne subdivision en Imperforés et Perforés a été abandonnée. Mais si les perforations sont tellement inutiles, leur constance ne se justifiant pas par leur fonction, ne peut s'expliquer que comme l'héritage d'un ancêtre commun. Ce serait le cas d'organes rudimentaires, inutiles, mais si importants pour déterminer les affinités. L'erreur de raisonnement consiste à confondre importance fonctionnelle physiologique et importance morphologique et systématique.

En l'absence de toute tentative d'expliquer la perforation, le cas de

Thurammina peut être retenu ; le bout des gaînes podostylaires raccourcies a été ramené dans la surface générale de la coquille, comme des aires perforées ; l'extension de ces aires jusqu'à confluence donne une perforation généralisée.

33. — *Eozoon*. — Dans les couches précambriennes laurentiennes du Canada, sir William Logan, directeur du service géologique et W. Dawson ont signalé des masses noduleuses, parfois grosses comme la tête, composées de couches irrégulièrement parallèles, alternativement de calcaire et de serpentine verdâtre (silicate de magnésie hydraté). — Fig. 59 à 62.

Cette structure fut interprétée comme suit : les bandes calcaires sont les parois des loges d'un foraminifère fixé ; les bandes de serpentine sont de la matière minérale étrangère, le remplissage des loges pendant la fossilisation. Dans les bandes calcaires, on distingue deux zones : tout contre la serpentine, une portion striée, — en dehors, une couche traversée par des canaux. Les stries sont en réalité des pores très fins, remplis de serpentine, de même que les canaux. Ces deux parties seraient, l'une la coquille primitive de la loge avec ses fines perforations, l'autre le squelette supplémentaire canaliculé. Les lignes obliques sont des plans de clivage. Carpenter, à cette époque la plus haute autorité, conclut formellement à la nature foraminifère (1865).

Il y eut immédiatement contradiction. King et Rowney (1866) affirmèrent la nature purement minérale. En Allemagne, Moebius (1878), spécialiste en foraminifères et ayant entrepris une étude avec l'idée que Carpenter avait raison, arriva pourtant à la conclusion contraire. La discussion porte sur des points tout à fait spéciaux de minéralogie ; un des arguments est que la couche finement striée est composée de cristaux prismatiques, étroitement juxtapposés en contact direct et sans substance intermédiaire ; ce ne sont donc pas des perforations injectées.

Bütschli (*Bronn's Tierreich*, 1880) donne un exposé impartial, ajoutant que personnellement il se rallie à Moebius. Carpenter (*The Microscope*, 1891) maintient énergiquement son opinion et cite, comme la partageant, les géologues Geikie et Bonney. Dawson (1906)

restait convaincu de la nature organique. Le professeur Renard (Gand) minéralogiste, mais connaissant les foraminifères par l'étude des dépôts marins du *Challenger*, déclarait ne pas pouvoir se prononcer (communication verbale).

On comprend que la question ait vivement intéressé; les couches laurentiennes dépourvues de toute trace de vie, complètement azoïques, donnaient un fossile! C'était l'aurore de la vie : *Eozoon*. Dans le musée de l'École des Mines, à Jermyn street (Londres), un bloc envoyé du Canada, figurait à la place d'honneur, juste devant l'entrée ; il est maintenant relégué à l'étage, dans un coin de galerie. De même, le fossile a graduellement disparu des traités, et l'ouvrage de Doflein sur les Protozoaires (1911) ne le mentionne même pas. Il est certain que la conservation du seul *Eozoon* dans des couches où tout le reste a été métamorphisé et a disparu, constitue une anomalie. D'un autre côté, tout cet ensemble de structures simulant jusque dans les détails une organisation de foraminifère et de manière à tromper complètement les spécialistes les plus compétents, serait bien étrange pour une formation purement minérale, et n'est d'ailleurs nullement bien expliquée à ce point de vue.

Foraminifères flottants.

34. — *Conditions de flottaison*. — Les Foraminifères constituent un groupe essentiellement benthonique : 1,980 espèces sur 2,000. La réticulation des pseudopodes a déjà été considérée comme une adaptation (p. 87) ; la coquille calcaire, dense, cloisonnée, souvent renforcée par un squelette supplémentaire est une protection contre le bris par choc ou l'écrasement par des mollusques rampants (Rhumbler).

Les vingt espèces flottantes (1 p. c.) constituent donc une remarquable anomalie. Le changement d'habitat résulte en dernière analyse de la lutte pour l'existence, poussant chaque groupe animal à se répandre, à envahir d'autres milieux. Comme cette tendance est générale, il faut poser en principe que toutes les espèces ont essayé ; 99 p. c. n'ont pas réussi : c'est évidemment parce qu'elles n'ont pas pu s'adapter au changement ; 1 p. c. ont réussi : c'est que leur struc-

ture première était modifiable et adaptable. Par la comparaison des deux groupes, on doit pouvoir déterminer quels sont les dispositifs ayant permis la flottaison.

Parmi les espèces flottantes, il n'y a aucun imperforé, aucun monothalame, aucun nodosaire, aucune forme cyclique discoïde; toutes appartiennent au groupe rotaloïde, à coquille spiralée conique, ombiliquée. Elles sont réparties en six genres, dont cinq ont aussi des espèces benthoniques normales; c'est surtout cette comparaison qui sera intéressante. Cette répartition démontre déjà que les formes flottantes ne constituent pas un groupe naturel.

Cette étude comporte naturellement l'examen de détails minutieux, sortant du cadre d'un traité sommaire; mais elle doit naturellement aussi faire ressortir la relation étroite et directe entre ces détails infimes de la structure et un genre de vie tout nouveau. Ce grand intérêt la justifie amplement.

La méthode logique serait d'exposer d'abord les structures, les faits, pour en induire les généralités; mais il est beaucoup plus court de donner d'abord les conditions de flottaison; ensuite les descriptions très sommaires viennent comme preuve ou comme application. Nous sommes arrivés assez loin, dans l'étude des foraminifères, pour pouvoir adopter cette méthode sans inconvénient.

Comme conditions négatives, il est clair que toutes les structures rendant difficiles la flottaison, sont par elles-mêmes contre-indiquées, en premier lieu, tout ce qui alourdit trop : coquille trop épaisse, abondant squelette supplémentaire.

Les Héliozoaires nous ont déjà montré quelques adaptations structurales à la flottaison : forme sphérique homaxone (d'où exclusion des formes bacillaires et discoïdes), appendices radiaires, piquants et pseudopodes allongés — vacuolisation de la couche externe du protoplasme.

La forme conique de la coquille, quand le cône est surbaissé et les loges du dernier tour fortement boursoufflé, se rapproche suffisamment de la forme sphérique; il s'agit de réaliser, non l'homaxonie morphologique, mais une approximation. Le boursoufflement des loges réduit d'ailleurs aussi le poids de la coquille.

Un caractère très important, et auquel on ne songerait pas tout

d'abord, est la facilité des communications entre le protoplasme intérieur et la couche à l'extérieur de la coquille. Les dispositifs les plus divers sont réalisés : perforations agrandies, pylomes parfois énormes, pylomes des loges anciennes restant libres, s'ouvrant directement à l'extérieur, la nouvelle loge s'arrangeant de façon à ne pas le recouvrir, orifices accessoires ménagés sur la ligne d'attache d'une loge sur l'autre. Dans le même ordre d'idées, il y a des dispositifs pour héberger de grandes quantités de protoplasme à l'extérieur; et ici vient en première ligne la cavité ombilicale; c'est plus que probablement pour cette raison que tous les foraminifères flottants sont des rotaloïdes; il y a également des raînures profondes, sutures entre les loges, excavées et partiellement recouvertes pour protection. Tous ces détails, par leur répartition chez les espèces flottantes, comparées aux benthoniques, sont très nettement en rapport avec la flottaison.

Ils se comprennent facilement. Toutes les adaptations structurales mentionnées en premier lieu (sphéricité, pseudopodes, vacuoles, — y ajouter enveloppes mucilagineuses sécrétées) sont des fonctions du protoplasme extérieur, dont la quantité est accrue proportionnellement à l'accroissement des fonctions. Probablement la fonction de préhension des aliments est-elle aussi quelque peu modifiée, car même une proie inerte comme les diatomées, est pourtant libre et flottante, au lieu d'immobile, comme pour les formes benthoniques. Aussi chez les foraminifères flottants captant des crustacés vivants, ces caractères sont développés au maximum.

La répartition de ces caractères est assez irrégulière; c'est telle aptitude dans un cas, telle autre dans un autre cas, qui développée, a amené l'espèce à flotter. Les caractères se compensent entre eux, un seul exagéré dispensant des autres et même palliant des conditions nettement défavorables. Chaque espèce y est allée à sa façon propre, et conformément à sa structure primitive.

35. — *Le genre Globigerina.* — La vingtaine d'espèces flottantes de foraminifères compose environ la moitié du plancton et a donc, dans l'économie de la nature, un rôle aussi important que toutes les autres espèces benthoniques ensemble. Utilisant aussi la troisième

dimension de l'espace, pouvant se multiplier dans une couche épaisse d'eau, ces espèces flottantes existent en innombrables individus. A son tour, le genre *Globigerina* est de loin dominant.

Une forme assez peu modifiée est *Gl. cretacea* très fréquente dans la craie. On remarque de suite la grande taille de l'ombilic. Les pylomes de toutes les loges débouchent directement dans cet ombilic (ce détail n'est pas visible sur la figure). Les loges, au lieu d'être des rubans assez minces, sont des sphères renflées en globes distincts (d'où le nom générique). Dans l'exemplaire figuré (fossile) il y a dix-neuf loges, dont sept visibles par en dessous. — Fig. 63.

Brady (*Challenger*) n'a pas trouvé de représentant exactement semblable dans la faune actuelle. La comparaison des deux figures est des plus instructives : hypertrophie des loges, d'où résulte la diminution de leur nombre, huit en tout, dont cinq visibles par en dessous ; surtout les quatre du deuxième tour de spire sont agrandies. — Fig. 64.

L'espèce de loin la plus répandue est *Gl. bulloides*, les trois ou quatre dernières loges encore plus fortement renflées en bulles. Ici, il y a probablement des individus benthoniques et d'autres planctoniques, avec pylome plus grand. Comme dans l'espèce précédente, tous les pylomes débouchent dans l'ombilic. Très fréquemment, les exemplaires flottants sont hérissés de longs piquants calcaires. — Fig. 65 et 66.

Les deux espèces précédentes font partie d'un groupe dit multipylomé. Chez d'autres, les pylomes individuels ne sont pas libres, le pylome de la loge terminale seul s'ouvre au dehors (groupe des monopylomés); par rapport aux autres genres, cette structure parait plus normale. La seule espèce exclusivement benthonique appartient à ce groupe; *Gl. pachyderma* n'a pas d'ombilic, le pylome unique est fort petit, la coquille épaisse, les pores seulement 2 $^1/_2$ microns, le chiffre le plus bas de tout le genre; c'est une accumulation de caractères défavorables. *Gl. inflata*, du même groupe, a ses loges renflées et le pylome très grand. — Fig. 67 et 68.

Les formes avec orifices accessoires sont dites parapylomées. *Gl. conglobata* a une coquille très épaisse, mais le pylome est grand, il y a les orifices accessoires et les perforations ont 8 à 10 microns

de diamètre; c'est un bon exemple de compensation de caractères. La forme est sphérique, parce que la dernière loge est posée de travers sur les autres. — Fig. 69.

Gl. æquilateralis a les tours de spire libres, d'où résultent deux ombilics confluents et l'arrangement planospiral; mais le boursouflement des loges en largeur donne la sphéricité. — Fig. 70.

Hastigerina pelagica est exclusivement pélagique. Les tours de spire sont au contact, les perforations très fines, seulement 3 microns, mais la coquille est excessivement mince et le pylome est énorme. Un individu de cette espèce a été dessiné avec tous ses piquants, ses pseudopodes et ses vacuoles; ces cas sont excessivement rares, la capture et les manipulations faisant immédiatement disparaître ces structures délicates. — Fig. 71 et 72.

Gl. bulloides s'entoure parfois d'une sphère énorme, avec deux sortes de pores, les uns de 5 microns nombreux, quelques-uns de 20; en outre parfois, un orifice encore plus grand, assez irrégulier, à bords rugueux, sans col, un simple trou dans la paroi; morphologiquement, ce n'est pas un pylome. Les loges internes de *Gl. bulloides* sont résorbées, de façon que la sphère reste seule. Elle a été nommée *Orbulina*. — Fig. 73.

On a naturellement commencé par la prendre pour une forme distincte, monothalame, homaxone et par conséquent très éloignée de *Globigerina*. Quand on a trouvé les loges intérieures, une interprétation malheureuse a embrouillé. Schlumberger a considéré *Orbulina* comme une macrosphère, formant dans son intérieur les tours de spire de la microsphère. Nous avons vu que la tendance du genre est de renfler rapidement les dernières loges; la sphère orbuline peut être considérée comme une manifestation extrême de cette tendance. Morphologiquement, cette homologation n'est pas tout à fait exacte; ce n'est pas réellement une loge sériée, mais plutôt une cavité incubatrice; nous aurons à revenir sur cette question.

Le rôle géogénique des foraminifères flottants est en rapport avec leur nombre considérable dans les mers chaudes et tempérées; il est beaucoup plus considérable que celui des organismes benthoniques; dans la figure 74, il n'y a, comme originaires du fond, que le piquant d'oursin et *Uvigerina*. Le « Globigerina ooze » (boue) occupe

d'immenses espaces; mais dans les très grandes profondeurs, les formes calcaires manquent : par redissolution, car la faune superficielle est aussi calcaire. — Fig. 74.

36. — *Autres formes flottantes.* — Le genre *Pulvinulina* est tellement varié que Brady ne donne pas une diagnose précise; sur vingt-sept espèces, six sont flottantes.

La structure est plus normale et *P. menardii*, la principale espèce flottante, ne s'écarte des autres que par le gonflement de la face inférieure des chambres et la formation de légères carènes protectrices au-dessus de l'ombilic, assez creux. — Fig. 75.

P. micheliniana a évolué davantage dans la même direction; le renflement des loges a réduit leur nombre et donné à l'ensemble une forme conique; mais le cône est inverse du cône rotaloïde : le sommet est plat, la base est pointue. — Fig. 76.

Le genre se nourrit de diatomées, tandis que *Globigerina* prend des crustacés.

Le genre *Sphæroidina* n'a que deux espèces. *Sph. bulloides* à loges renflées, sphérique, coquille mince, mais avec pylome obstrué par une languette et pores de seulement 2 $^1/_2$ microns, ne flotte pas. *Sphæroidina dehiscens* a une coquille beaucoup plus lourde, mais des pores de 10 microns. — Fig. 77 et 78.

En *Candeina nitida*, nous avons un cas des plus curieux : une forme flottante, entièrement apylomée, mais avec des orifices accessoires dans toutes les sutures, les dernières loges renflées et l'ensemble sphérique. — Fig. 79.

Le genre *Pullenia* a trois espèces. *P. quinqueloba* a les loges en spirale plane comme *Hastigerina*, mais non renflées, le pylome en une fente longue et mince; elle ne flotte pas. *P. sphæroides* est sphérique, mais ses pores ont 1 micron; elle ne flotte pas. *P. obliquiloculata* a ses loges plus boursoufflées, le pylome plus grand, des pores de 6 microns : elle flotte. — Fig. 80 et 81.

Cymbalopora a une coquille composée de nombreuses loges, en spirale rotaloïde autour d'une grande cavité ombilicale, dans laquelle débouche tous les pylomes. Cet ombilic est recouvert par une enveloppe sphérique énorme, percée de gros orifices ourlés et ayant

souvent un seul col entosolène (Moebius, 1880). Il y a en réalité deux enveloppes, une interne lisse avec quelques plis méridiens et le col invaginé (Earland, 1902); tout cela se voit nettement sur les figures de Brady, mais n'est pas mentionné dans le texte. — Fig. 82.

Dans le *Challenger Report*, il est dit que les coquilles de grande taille semblaient vides; mais un des naturalistes du bord, John Murray, ajoute une note : « Dans chaque exemplaire capturé à la surface, j'ai « trouvé la coquille remplie de petits corps monadiformes. » Ce sont évidemment des zoospores.

Les dragages dans la même station, à faible profondeur, ont donné des *C. bulloïdes* ordinaires, et d'autres avec des traces du ballon ou sans rien que les loges. Tous ces faits peuvent très rationnellement s'interpréter à peu près comme le fait Murray : la coquille a normalement l'ombilic libre et vit au fond. Arrivé à une certaine taille, l'individu forme le ballon, devient flottant et sporule; après la sporulation, le ballon se détruit, l'individu retombe au fond, se remet à s'accroître; et quand sa taille est devenue beaucoup plus grande, il sporule de nouveau et flotte. L'espèce est benthonique pendant les deux périodes de croissance, planctonique pendant les deux périodes de sporulation; les individus planctoniques sont donc de deux tailles différentes, sans intermédiaires; les petits sont les plus nombreux, étant les plus jeunes. Tout s'explique parfaitement.

Le ballon ne serait pas morphologiquement une dernière loge; suivant Rhumbler (Plankton, 1911) plusieurs chambres spiralées produisent simultanément de nouvelles loges, irrégulièrement massées dans l'ombilic; les cloisons mitoyennes sont résorbées et les parois externes constituent la sphère; Rhumbler ne semble pas connaître le travail de Earland.

En résumé, *Cymbalopora* montre : 1° un foisonnement considérable du protoplasme, préparatoire à la sporulation et probablement une réduction de densité, qui amène la flottaison; 2° une lorication à ce moment; 3° des pores spéciaux (sortie des spores?). La flottaison est seulement temporaire, mais on peut facilement la concevoir de durée de plus en plus longue. L'*Orbulina* a la même structure de pores. Des loges terminales modifiées se trouvent chez quelques autres espèces. — Fig. 83 et 84.

Cymbalopora est une forme côtière des récifs coralliens ; elle est multipylomée; une autre espèce, jamais flottante, a des orifices accessoires (parapylomie). Tous ces caractères, comme l'ombilic, les nombreux pores marginaux d'*Orbitolites* sont des adaptations à l'ancrage, comme protection contre les courants, des adaptations à la vie benthonique, celle que l'animal mène; il ne pourrait du reste pas en être autrement. Mais ces caractères sont aussi utilisables pour la flottaison et permettent le changement de milieu.

37. — *Historique des Foraminifères.* — Dans la plupart des traités, on commence par l'historique; comme le lecteur ne connaît encore aucun des organismes, aucune des questions, cet historique est parfaitement incompréhensible. Au contraire, venant après, il intéresse et est une recapitulation. Il a surtout l'avantage de montrer la marche lente et pénible de la science, rendant plus certains les résultats acquis, — de montrer la voie suivie, qui est toujours une excellente école de logique.

La taille microscopique de la plupart des Foraminifères les a soustraits à la connaissance du vulgaire. Pourtant, les grandes Nummulites fossiles avaient été remarquées, parce qu'elles sont nombreuses dans la pierre de l'une des grandes pyramides d'Égypte. Le géographe grec Strabon, aux premières années de l'ère chrétienne, rapporte la croyance populaire que c'était les lentilles, données comme nourriture aux esclaves ; il déclare ne pas y croire.

Pendant tout le moyen-âge, il n'y a naturellement rien ; ce n'est que vers la fin du XVIIe siècle que l'intérêt reprend, et toujours pour les Nummulites. Lancisi (1654-1720), médecin du pape, en fait des plaques d'oursin; Bourquet (1678-1742), des opercules d'Ammonites; Bruchmann, des mollusques bivalves comme les huitres ; Scheuchzer (le célèbre auteur de l'homme témoin du déluge, qui était une salamandre), en 1726, des Ammonites. Toutes ces interprétations sont encore erronées, mais elles ne sont pas ridicules.

Comme dans plusieurs autres départements, les amateurs de curiosités microscopiques ont accumulé des matériaux. Le médecin hollandais Breyn (1732) décrit nos organismes et employe déjà le terme de polythalames. L'ouvrage le plus célèbre par le nombre des

planches est celui du moine Soldani (1789-1798), malheureusement, la nomenclature linnéenne n'est pas employée. Pour les naturalistes, l'interprétation reste toujours celle de Scheuchzer, la nature céphalopode, plus spécialement le Nautile. Linné, Pallas, Lamarck, Cuvier étaient de cet avis. Seuls les grands Orbitolites étaient des squelettes de polypes.

Alcide d'Orbigny avait fait une spécialité de l'étude des Foraminifères; c'est lui qui a introduit ce nom, par opposition de Siphonifères pour les autres Céphalopodes. Son grand travail d'ensemble, *Tableau méthodique de la classification*, est de 1826. Le groupe est subdivisé d'après l'arrangement des loges : Monostègues, les Monothalames; Stichostègues, l'arrangement nodosaire; Hélicostègues, les coquilles spiralées; Agathistègues, les Biloculines; en 1852, addition des Cyclostègues pour *Orbitolites*. La classification justifiait son titre; elle était extrêmement méthodique, elle avait la rigueur apparente de la géométrie. d'Orbigny mit dans le commerce des modèles en plâtre, qui figurèrent bientôt dans tous les musées, et contribuèrent à répandre son système.

En 1821, de Blainville examine une Miliolide vivante; en 1825, sans formuler des conclusions définitives, il émit des doutes sur l'assimilation avec un groupe aussi élevé que les Céphalopodes. Dujardin (1835) appliqua immédiatement sa notion de sarcode. Ehrenberg (1838) en fit des polypes Bryozoaires et créa sur cette idée erronée, une classification.

Il était très important pour la nouvelle idée de sarcode, de pouvoir s'appliquer à un groupe comme les Foraminifères; le développement de l'appareil pseudopodique est remarquable; le contraste entre la simplicité structurale du protoplasme et la régularité géométrique, la variété des coquilles, est frappant.

C'est aussi l'étude des Foraminifères qui a amené, en 1854, Max Schultze à identifier le sarcode animal de Dujardin avec le protoplasme végétal de Mohl, mettant fin à cette singulière séparation de vingt ans entre deux notions identiques.

Dans cette première période de connaissance vraiment scientifique, les noms français prédominent. De 1855 à 1860, débutent en Angleterre une série de travailleurs. Williamson inaugure la méthode des

coupes pour l'étude des coquilles et signale les caractères porcellanique et vitreux. W. B. CARPENTER, W. K. PARKER, T. R. JONES, travaillent le plus souvent de concert; plus tard s'y adjoint BRADY. L'ouvrage capital est l'*Introduction to the Study of the Foraminifera*, par les trois premiers (1862). CARPENTER étudia les *Orbitolites* du *Challenger*; la belle série évolutive a été signalée par lui. BRADY (1884) étudia l'ensemble de la récolte; ce sont les *Reports*, qui forment encore aujourd'hui la base de nos connaissances. Il faut y ajouter le *Report on deep-sea deposits* de MURRAY et RENARD.

L' « Introduction » a signalé le squelette supplémentaire, les caractères perforé et imperforé, et avec les caractères porcellanique et vitreux a fondé la classification en Imperforés et Perforés. Le paléontologiste viennois REUSS avait, en 1861, classé les fossiles d'après le même principe. Cet accord spontané entre la zoologie proprement dite et la paléontologie prouve en faveur du caractère naturel de cette classification.

Le 19 novembre 1859, DARWIN envoyait à CARPENTER un exemplaire de l'*Origine des espèces*, lui demandant son avis : « Par vos « connaissances étendues, votre habitude d'investiguer la vérité, et « vos capacités, j'estimerais votre opinion de la plus haute valeur. » CARPENTER publia, en avril 1860, dans un journal médical, un article favorable. Mais ce qui est plus important : tout le travail préparatoire à l' « Introduction » a été influencé par les idées nouvelles; le groupe des Foraminifères est le premier qui ait fait l'objet d'une monographie détaillée, conçue dans l'esprit transformiste. « La « notion ordinaire d'espèce est tout à fait inapplicable à ce groupe; « même si les limites de pareilles associations étaient étendues jusqu'à « inclure ce que partout ailleurs on distinguerait comme genres, il « resterait encore une liaison si étroite par des gradations insen- « sibles, qu'il est impossible de tracer une ligne de démarcation « nette. » CARPENTER revient sur ce sujet en 1883 : tout passe dans tout (*everything passes into everything else*), dit-il; et il déclare que ses trois amis partagent cette opinion.

Les Foraminifères ont aussi joué un rôle comme « monères », jusqu'à la découverte du noyau; plus tard, la question de leur individualité a souvent été discutée; elle se résume dans une interpréta-

tion de la polythalamie, considérée comme forme coloniaire ou simplement comme répétition d'organes. Les conditions nucléaires ne sont pas favorables à la théorie plurale ou coloniaire; le noyau est souvent unique; quand il y a un plus grand nombre de noyaux, il n'y a aucune régularité dans leur répartition par rapport aux loges. D'ailleurs, ces questions sur l'individualité sont de la philosophie, par conséquent vagues et embrouillées, et insolubles de leur essence; chez les animaux inférieurs, par exemple les Siphonophores, elles ne mènent exactement à rien.

Le parallélisme dans les formes Imperforées et Perforées n'avait pas manqué d'intriguer; déjà, en l'absence du caractère flexostyle ou orthostyle non reconnu, les cas d'isomorphie étaient gênants pour la classification. Or, un des principaux résultats du *Challenger* a été la découverte de nombreux arénacés; les uns tout à fait particuliers, comme les formes étoilées et tubulaires et fort difficiles à caser convenablement; les autres ressemblant à des formes déjà connues, mais tout aussi gênantes, car il y avait ici une double isomorphie, avec les Perforés et les Imperforés. Surtout pour les isomorphes arénacés des Perforés, il y avait l'anomalie d'une grande irrégularité dans la perforation. Dans le *Challenger Report*, Brady a abandonné ce caractère comme norme principale, déterminant la première subdivision du groupe. En fait, la classification n'avait guère changé. La famille des Miliolides a pour premier caractère « test imperforé » et correspond exactement à l'ancien groupe des Imperforés. Puis il y a les Arénacés spéciaux; puis, cinq autres familles ont le caractère perforé constant; un certain nombre des isomorphes arénacés forment des familles où le caractère de la perforation est mélangé. En somme, Brady a supprimé la division primaire pour passer directement aux familles.

Le changement introduit par Neumayr (1887 et *Stämme des Tierreichs*, 1889) a été plus radical. Il y a plusieurs lignées, commençant par des Arénacés et évoluant en calcaires purs, perforés et imperforés. Les lagénoïdes monothalames proviennent de Nodosaires, par réduction graduelle du nombre des loges à une seule. Neumayr, comme paléontologiste, donne à la succession géologique des formes une influence démonstrative prépondérante, presque exclusive et qui est certainement exagérée.

RHUMBLER est arrivé à des idées analogues; la paléontologie joue encore un grand rôle, mais le principe dominant est la *Festigkeitsauslese* (la conservation du plus solide 1895). Sur l'origine de la polythalamie, RHUMBLER a également des idées spéciales; les formes tubulaires sont primitives et leur segmentation secondaire graduelle, arrive à la structure nodosaire, laquelle par fractionnement mécanique, donne la forme lagenoïde monothalame. Le fractionnement des rayons chez certaines *Astrorhiza* et *Rhabdammina*, la segmentation rudimentaire chez des Arénacés monostylopodes tubulaires, la rupture comme procédé quasi-normal chez quelques Nodosaires sont en effet très frappants; mais ce sont des cas de reproduction par division, compliqués ici par la présence d'une coquille, et de la même nature que la fragmentation chez *Orbitolites*; ils peuvent avoir joué un certain rôle, mais leur importance a été exagérée. L'antériorité des formes droites chez les Imperforés et l'inversion des phénomènes embryologiques que comporte cette hypothèse, vont directement à l'encontre des faits.

38. — *Évolution des Foraminifères.* — La notion de flexostylie et d'orthostylie (1903) fournit un caractère réellement morphologique, affectant la sphère centrale primitive; ce caractère est constant, l'exception apparente des formes microsphériques chez les Imperforés trouvant une explication rationnelle dans le rappel du stade orthostyle antérieur. Les isomorphes les plus ressemblants, tels qu'*Orbitolites* et *Cycloclypeus*, restent parfaitement distincts; il y a une seule exception : *Spirillina* perforée est tout à fait comme *Cornuspira*. En tout cas, la réunion de formes présentant ces différences morphologiques pour le podostyle n'est pas justifiée. La notion de podostyle permet, comme on l'a vu, un groupement rationnel et des dénominations plus logiques; mais, au fond, c'est l'ancienne classification en Imperforés et Perforés, qui était exacte. Les isomorphes arénacés ont subi un ensablement secondaire, qui n'a perforé aucun flexostyle, mais a obturé les perforations chez quelques orthostyles, dont la répartition zoologique est très irrégulière, comme toutes les modifications accidentelles.

Le groupe flexostyle a pour forme initiale *Lieberkühnia*. Il n'y a

aucune raison pour intercaler un stade arénacé; la calcification a pu se faire directement par dépôt dans la membrane. La flexostylie a imposé d'abord des formes spiralées; les formes droites sont produites par redressement secondaire graduel, dont les stades successifs ont été conservés.

Le groupe orthostyle a comme progéniteur une forme lagénoïde; alors que *Cornuspira* joue chez les Imperforés un rôle phylogénique si important, il est remarquable que son isomorphe perforé, si étroitement ressemblant, *Spirillina*, soit resté isolé; c'est ce qui permet de le considérer comme une modification secondaire aberrante. Chez les Perforés, un stade préalable arénacé polystylopode fournirait une explication rationnelle des perforations. Comme pour le groupe précédent, la monothalamie est primitive, la polythalamie secondaire, une répétition de parties permettant l'augmentation de taille et sans la signification coloniaire.

En vertu de l'orthostylie, les premiers polythalames sont droits (Nodosaires) ou légèrement courbés comme une dent d'éléphant (*Dentalina*); mais la disposition spiralée résulte d'autre chose : l'incurvation en croissant de la première loge sériée. Cette modification affecte donc la partie la plus ancienne, la partie la première formée dans l'ontogénie; et, il semble, graduellement seulement, les parties plus récentes; dans les formes intermédiaires, en crosse, les loges les plus récentes sont restées droites; ce qui fait que ici, pour les Perforés, l'interprétation paradoxale de Rhumbler est en somme exacte : la forme future se manifeste d'abord sur les parties les plus anciennes. La forme en croissant de lune de la première loge sériée se présente, non comme un changement graduel phylogénique, mais comme une modification brusque d'un stade ontogénique.

Tout le monde est d'accord pour constituer en un groupe distinct, les Arénacés rayonnés et tubulaires; les faits sont du reste trop évidents. Ce groupe est des plus simples comme organisation. Les considérer, ainsi que le fait Rhumbler, comme des *Neulinge* (des nouveaux-venus), est une façon de reconnaître cette simplicité, tout en lui contestant la primitivité, de façon à écarter ces formes, d'une phylogénie où pour eux il n'y a pas de place et qu'ils viendraient bouleverser. Dans le système exposé ici, ils ont leur place natu-

rellement marquée, comme polystylopodes initiaux, agglutinants. Leur évolution ultérieure est claire. Seul, le groupe des Monostylopodes tubulaires peut prêter au doute ; l'interprétation de Rhumbler sur leur segmentation graduelle amenant une polythalamie peut trouver ici une application rationnelle et limitée. Pareille segmentation doit fournir des formes rappelant les Nodosaires, mais assez vaguement et sans les perforations; c'est le cas pour le genre arénacé *Rheophax*.

Les Foraminifères seraient donc un groupe diphylétique : les flexostyles d'un côté, de l'autre les arénacés, ceux-ci ayant donné les perforés orthostyles, mais aussi un certain nombre de formes autonomes simulant des perforés.

Radiolaires.

Acanthaires.

39. — *L'organisme acanthaire.* — L'organisme est microscopique, marin, flottant. Une membrane, la capsule centrale, délimite une masse protoplasmique interne et une couche protoplasmique extra-capsulaire. Dans l'exemplaire figuré, le protoplasme intra-capsulaire est creusé de grandes cavités, de sorte que le protoplasme forme une masse centrale, contenant le noyau (peu net sur la figure), une couche corticale contre la membrane, et des travées radiaires suivant des piquants et des pseudopodes. Les corps ronds dans la couche corticale sont des algues parasites, ici à l'intérieur de la capsule centrale. — Fig. 85.

Le protoplasme extra-capsulaire est fortement vacuolisé, transformé en une enveloppe mousseuse qu'on distingue comme calymma (enveloppe). Aux piquants, cette enveloppe forme un bouquet de fibres contractiles, cils (nom mal choisi), myonèmes (filaments musculaires), myophrisques (cils musculaires); leur contraction soulève la calymma. — Fig. 86.

La capsule centrale est une membrane sans aucune grande ouverture, donc non pylomée ; mais elle est percée d'un grand nombre de fines perforations, disposées par traînées ou par aires; cette disposition est dite « actipylée » c'est-à-dire rayonnée (*acti*); l'utilisation

du terme « pylée » pour ces fines perforations n'est pas logique.

Le squelette se compose de vingt piquants radiaires, perçant la capsule et se réunissant au centre par simple juxtapposition. Les pseudopodes sont longs, radiaires, variqueux, avec une tige plus solide ; ce sont des axopodes, comme chez les Héliozoaires ; leur tige va aussi jusque dans la capsule centrale.

La reproduction se fait parfois par simple division en deux, plus généralement par sporulation, intéressant le noyau et uniquement le protoplasme de la capsule centrale. Les phénomènes nucléaires sont remarquables par le nombre très considérable des chromosomes, ce qui a fait considérer le noyau comme composé (polyénergide).

Quelle est la signification de ces particularités? La capsule centrale, par sa constance absolue chez les Radiolaires, est devenue l'organe caractéristique. Chez les Acanthaires, elle contient les algues parasites, mais dans les autres groupes de Radiolaires, ces algues sont en dehors et alors la capsule centrale est pratiquement l'organe spécialisé de la reproduction; le noyau peut devenir énorme.

Le protoplasme extra-capsulaire est clairement spécialisé comme organe de flottaison ; il sécrète des masses mucilagineuses qui se vacuolisent. La flottaison n'est pas ici exceptionnelle zoologiquement, c'est-à-dire l'exception, et pour quelques espèces, comme chez les Foraminifères ; elle est générale ; sur 4,000 espèces, il y en a une seule, *Podactinelius*, fixée. La flottaison n'est pas occasionnelle et temporaire, elle est permanente. C'est, sous ce rapport, le groupe le plus exclusif, le plus homogène de tout le règne animal.

La situation de la membrane capsulaire au milieu du protoplasme, est évidemment une adaptation à la flottaison ; nous avons vu chez les Foraminifères, le rôle important du protoplasme externe pour la flottaison. Pour les Radiolaires, on s'est demandé si cette situation est primitive, c'est-à-dire si la membrane s'est formée dans la masse ou bien à sa surface, comme une enveloppe générale homologue à la coquille des Thécamibes et secondairement recouverte de protoplasme. Si on dérive d'une forme nue, mais avec protoplasme déjà vacuolisé, comme les Héliozoaires, la formation au milieu, à la limite entre les deux protoplasmes est plus probable que la formation tout à fait superficielle ; mais cela ne constitue nullement une différence mor-

phologique essentielle; la coquille externe et la capsule centrale sont des formations indépendantes, mais semblables.

Les algues parasites vivent aux dépens de l'acide carbonique et des produits azotés évacués par l'animal, les retransforment en produits organiques (amidon) et libèrent l'oxygène, de nouveau utilisés par l'animal. Ce n'est donc pas du vrai parasitisme, mais une association à bénéfice mutuel : symbiose (vie ensemble). Une condition nécessaire est que la lumière arrive jusqu'à l'algue; l'animal est transparent. Il faut aussi qu'il y ait de la lumière : alors que les Acanthaires de la surface sont pleins d'algues, ceux des grandes profondeurs en sont dépourvus. Une conséquence est que l'animal, trouvant sa nourriture dans les produits de l'algue, peut se soutenir sans autre nourriture; la plupart des Radiolaires captent pourtant des crustacés ou des algues, qu'on trouve à moitié digérés dans la calymma.

La composition cellulaire de l'algue étant assez nette, tant que sa nature d'organisme indépendant n'était pas reconnue, le Radiolaire devait être pris pour un organisme pluricellulaire. La notion de symbiose a donc eu pour conséquence importante, la reconnaissance de la nature unicellulaire, protozoaire du Radiolaire. Pourtant Stiasny (Trieste, 1910) veut voir dans ces cellules, non des algues, mais des stades dans la reproduction du Radiolaire.

Ces algues sont généralement jaunes : zooxanthelles; quand elles sont vertes : zoochlorelles.

40. — *Piquants.* — Johann Müller (1855) constate que les piquants résistent à la calcination et les considère comme siliceux. Haeckel (1862) trouve, au contraire, qu'ils sont détruits et les considère comme une matière cornée « acanthine ». Le fait est généralisé par Hertwig (1879) et devient un caractère distinctif pour les Acanthaires, tous les autres Radiolaires étant siliceux. Brandt (1881) constate la dissolution dans du chlorure de sodium à 10 p. c., comme les axopodes des Héliozoaires. L'absence complète d'Acanthaires fossiles et même dans les dépôts actuels s'explique.

Schewiakoff (1902) a essayé une analyse plus complète; le résultat est imprévu : silicate de chaux et d'alumine hydraté. A la calcination,

il se forme des bulles de gaz (matière organique ?) L'analyse donnait une perte de 30 p. c.; elle était donc insuffisante.

Bütschli (1906-1907) a utilisé les grands et nombreux piquants de *Podactinelius* fixé (expédition antarctique allemande, 1901-1903). La matière est du sulfate de strontium, la célestine (flamme rouge); des essais directs avec la substance minéralogique ont montré la destruction par calcination et la solubilité. Cet historique n'est pas pour donner une haute idée de la chimie physiologique.

Les Acanthaires sont les seuls organismes utilisant le sulfate de strontium; la substance faisant défaut dans la nourriture, doit être prélevée à l'eau de mer.

Actinelius a environ deux cents piquants tous semblables et également répartis. *Astrolophus* a ses nombreux piquants de trois tailles différentes : la plupart petits, quelques-uns moyens, de 16 à 20-30 beaucoup plus grands. Tous les autres Acanthaires ont vingt piquants en cinq cercles de latitude : un équatorial, puis de chaque côté, un tropical et un polaire. La situation des piquants est alterne, les tropicaux entre les équatoriaux. Cet arrangement est la « loi de Müller » (Haeckel, 1858); il détermine la monaxonie et l'animal flotte, son axe polaire vertical. Dans l'exemple figuré, vu de l'un des pôles, on remarque que les piquants *plats*, sont à l'équateur, vus par la face plate, au cercle polaire par leur tranchant, au cercle tropical dans une situation intermédiaire. Dans ces conditions, les piquants équatoriaux retardent la chute; deux des polaires présentent leur face plate aux courants horizontaux et produisent donc l'entraînement latéral. — Fig. 87.

Jamais les piquants des Acanthaires ne sont triangulaires sur la coupe, fait d'autant plus remarquable que le stylet triangulaire est la forme normale dans tous les autres groupes. La coupe est souvent en croix, quatre arêtes saillantes, mais, par rapport à l'animal, orienté avec son axe polaire vertical, en croix couchée, dite de Saint-André (X) et non en croix dressée, latine (+). Grâce à cet arrangement, les courants frappent le creux et non l'arête, d'où une plus grande efficacité. L'intervertion des pôles, le renversement de l'animal, ne change pas ces rapports; il n'en serait pas de même avec des piquants triangulaires; par exemple, pour les courants ascendants ou

pour retarder la chute, la situation des piquants équatoriaux λ est efficace; l'autre situation Y ne l'est pas. Un piquant en situation exactement polaire (non sur le cercle mais sur l'axe même) serait sans action; il n'existe pas.

Ces intéressantes relations, signalées par Popoffsky (Acanthaires de la *Plankton Expedition*, 1904) démontrent que les piquants, pour leur nombre, leur situation, leur forme, ont évolué sous l'influence directe de la flottaison; et cependant le piquant plonge sur sa plus grande longueur, souvent entièrement, dans la calymma.

L'évolution des piquants est un bon exemple de parties primitivement nombreuses et semblables, devenant inégales, réduisant leur nombre et arrivant à un nombre fixe. L'inégalité anatomique a probablement pour conséquence l'inégalité fonctionnelle et d'efficacité; la réduction se produit par la suppression des moins efficaces; comme pour les organismes eux-mêmes et la lutte pour l'existence, il y a une compétition entre parties ou organes (Roux); les vingt piquants de Müller sont probablement plus efficaces que les deux cents d'*Actinelius*.

L'évolution peut continuer et toujours par le même procédé; quand les piquants de Müller deviennent inégaux, ce sont toujours les équatoriaux qui commencent.

Les piquants se réunissent au centre par simple contact ou par soudure; le piquant acquiert ainsi la stabilité nécessaire, antagoniste à la contraction des fibres lors de la tension de la calymma.

Comme adaptation principale à la flottaison, beaucoup moindre ou nulle à la protection, l'élément squelettique est radiaire, probablement une tige axopodique minéralisée. Le piquant peut produire des apophyses, se compliquant par croissance dans le réseau protoplasmique à la surface de la calymma et par leur rencontre, arrivant à former une coquille continue, irrégulièrement maillée et dont généralement les vingt plaques sont encore distinctes. Après une période de croissance, une deuxième série d'apophyses peut se développer sur la nouvelle surface calymmaire et produire une coquille plus grande. Parfois il y a le commencement d'une troisième série.

41. — *Principaux types d'Acanthaires.* — Le genre *Lithoptera*

a les quatre piquants équatoriaux avec des apophyses se soudant en un cadre carré; les tropicaux sont moins compliqués, les polaires plutôt réduits. L'organisme s'est aplati et la capsule centrale est étirée suivant les quatre piquants équatoriaux. Il ne peut se former de coquille, car les apophyses sont des lames radiaires, dans le plan des piquants. — Fig. 88.

Le genre *Amphilonche* a les piquants équatoriaux inégaux, deux plus longs et fortement carénés en croix; ils sont même dissemblables entre eux. Tous les autres piquants sont réduits. L'organisme est devenu cylindrique; l'axe de longueur est un des axes équatoriaux. Chez les Acanthaires, l'axe polaire ne peut pas s'allonger, étant dépourvu de piquant. — Fig. 89.

Le genre *Dodecapsa* a une coquille; les vingt plaques maillées sont soudées par des bouts légèrement renflés. Près de chaque suture, il y a deux épines, parallèles à leur piquant principal (détail important pour plus tard); les deux épines voisines sont donc divergentes. — Fig. 90.

Sphærocapsa est une forme aberrante; la coquille est composée de nombreuses plaques soudées, chacune avec un seul pore; les piquants arrivent juste à la surface de la coquille, à laquelle ils sont soudés. La forme est toujours sphérique. — Fig. 91.

Le genre *Hexaconus* montre six piquants en un cercle, ce qui paraît irréalisable avec la symétrie de Müller. Dans la figure, le plan équatorial est vertical et dirigé vers l'observateur; il comprend les deux grands piquants *cc*; un troisième, très petit, un peu à gauche du centre; le quatrième, analogue, est de l'autre côté, caché. Les pôles sont donc à droite et à gauche. Celui de droite montre ses quatre piquants *a*, dont deux plus grands. Les six piquants hypertrophiés sont donc quatre polaires et deux tropicaux, sur un même méridien. Les formes sont aplaties suivant ce méridien, qui est donc devenu pratiquement un nouvel équateur. Le résultat de cette modification est de porter sur ce nouveau plan équatorial horizontal, six piquants au lieu de quatre. A remarquer les crêtes saillantes autour des six piquants, formant une gaîne. — Fig 92.

Avec six éléments semblables on peut s'attendre à des différenciations; comme pour *Amphilonche*, deux piquants vont s'hypertrophier

et ce sont toujours les deux morphologiquement équatoriaux primitifs, *c* de la notation de Haeckel ; ils ont une tendance à garder une certaine prééminence et, même chez *Hexaconus* (fig. 92), ils sont un peu plus grands que les quatre polaires. Mais il y a, avec *Amphilonche*, une différence importante : la présence d'une coquille et la gaîne autour des piquants, caractéristique pour tout le groupe des Hexalaspides. Bütschli avait considéré les gaînes comme résultant de la confluence de quelques-uns des piquants de Müller ; les nombreuses formes de transition fournies par le *Challenger* ne laissent pas de doute sur leur nature : ce sont des crêtes accessoires ou des épines analogues à celles de *Dodecapsa*. Dans plusieurs cas, tous les vingt piquants de Müller sont présents et en même temps il y a des gaînes bien développées ; ces piquants montrent tous les degrés de réduction. — Fig. 93.

La plupart de ces formes sont très rares ; beaucoup de déterminations reposent sur des exemplaires uniques. Popoffsky a montré qu'il y a eu souvent rupture des piquants grêles, aussi dissolution partielle et que les gaînes se développent graduellement dans le cours de l'ontogénie. De là, d'assez nombreuses corrections dans les déterminations de Haeckel, intéressantes pour les spécialistes, mais qui n'affectent pas la conception générale du groupe, ni sa remarquable évolution.

Péripylés.

42. — *Le genre « Actissa »*. — Le mot signifie : rayonnant. Allant du centre à la périphérie, les parties sont : nucléole, noyau, protoplasme vacuolisé, capsule centrale, couche protoplasmique extra-capsulaire émettant les pseudopodes et sécrétant une couche gélatineuse calymmaire. Une particularité exceptionnelle est la vacuolisation affectant le protoplasme intra-capsulaire au lieu de la calymma. — Fig. 94.

La capsule centrale est dépourvue d'ouverture principale, de pylome ; les nombreuses perforations ne sont pas groupées en aires ou traînées, mais réparties également sur toute la surface : caractère péripylé.

Haeckel attribue à *Actissa* une importance considérable, comme la forme la plus simple et la plus primitive de tous les Radiolaires, l'ancêtre du groupe (y compris les Acanthaires). Il se base surtout sur la simplicité géométrique, sphéricité, homaxonie, et sur le caractère péripylé. Mais le cas des Foraminifères perforés nous a amené à considérer la répartition égale des perforations comme résultant de la confluence d'aires perforées, correspondant chacune à un podostyle rentré; et même il y a des Foraminifères arénacés où les sommets de ces podostyles, par conséquent les régions perforées, sont étirés en crêtes allongées. A ce compte le caractère actipylé serait plus primitif que le caractère péripylé; dans son ensemble, le groupe des Acanthaires, même dans ses complications extrêmes, reste inférieur ; les coquilles sont toutes (*Sphœarocapsa*?) apophysaires, dérivées de piquants radiaires; les Péripylés au contraire, développent un tout autre système de squelette. Mais le raisonnement n'est valide, que si la notion de podostyle est applicable aux Radiolaires et cela est fort douteux, surtout quand on prend comme ancêtre un Héliozoaire primitif. Alors il semble en effet que le caractère péripylé soit plus primitif. L'argument de Haeckel peut donc être retenu, mais sans lui donner la valeur décisive.

Tous les Acanthaires avaient un squelette, d'abord simples piquants nombreux, puis régularisés pour le nombre et la situation, puis diversifiés; il y avait aussi formation d'une enveloppe apophysaire ; on pourrait donc dériver d'un Héliozoaire à piquants, si la différence fondamentale dans la composition chimique (sulfate de strontium au lieu de silice) n'empêchait toute homologation phylogénique; le piquant de célestine est une formation nouvelle, spéciale à l'Acanthaire; l'héliozoaire ancestral n'avait pas de squelette, mais ce stade primitif nu n'a pas été conservé dans le groupe acanthaire. Il est représenté dans le groupe des Péripylés par *Actissa* et quelques formes voisines.

Il y a une autre conséquence tout aussi importante. Les Péripylés nus ont nettement la structure péripylée et diffèrent sous ce rapport des Acanthaires; les squelettes se sont développés, après que le groupe des Radiolaires s'était différencié en Acanthaires actipylés et en Péripylés; et il en est de même pour les autres groupes. Les sque-

lettes sont donc des formations phylogéniquement indépendantes et peuvent donc être morphologiquement différents, ce qui est en réalité le cas.

Nous avons signalé que la capsule centrale et son contenu arrivent à être l'organe spécialisé de la reproduction, par abandon graduel des autres fonctions; toutefois chez les Acanthaires, nous trouvons encore une fonction nutritive, par la localisation intra-capsulaire des zooxanthelles, les algues symbiotiques; chez *Actissa*, il y a autre chose : la vacuolisation du protoplasme intra-capsulaire. C'est donc un caractère primitif de grande valeur.

La place attribuée à *Actissa* par Haeckel semble donc justifiée. On a objecté que cette primitivité pourrait être simplement ontogénique; les *Actissa* seraient les jeunes d'autres espèces plus compliquées, ce que Brandt a démontré être vrai dans plusieurs cas. Mais Haeckel a décrit des *Actissa* avec noyaux multiples et avec le contenu de la capsule centrale entièrement fragmenté en zoospores flagellées, c'est-à-dire qu'il y a reproduction, par conséquent état adulte. Il n'y a d'ailleurs aucune incompatibilité entre ces deux observations; on peut parfaitement admettre l'existence simultanée d'une forme primitive indépendante, et de formes semblables, stades dans le développement individuel de genres plus évolués; ces coexistences sont fréquentes en zoologie. Même si le genre *Actissa* devait disparaître entièrement, comme n'étant qu'une réunion de formes larvaires, ce stade ontogénique aurait encore une grande valeur phylogénique, exactement la valeur que lui attribue Haeckel.

Cet auteur distingue plusieurs espèces d'*Actissa*, se distinguant entre autres caractères, par la forme de la capsule centrale. La capsule peut être sphérique, les trois axes égaux; un axe plus long que les deux autres, donne une forme cylindrique; un axe plus court, une forme aplatie discoïde; tous les axes inégaux donnent un disque en ellipse. Ces variations ont simplement la valeur de différences spécifiques, dans les limites d'un même genre; elles n'altèrent en rien les autres caractères et on ne voit pas en quoi elles pourraient notablement influencer l'activité vitale et la morphologie; ce sont des modifications tout à fait accessoires.

En réalité, elles sont d'une importance capitale; indifférentes

encore pour les formes primitives et simples de la coquille, elles deviennent absolument déterminantes pour ses complications ultérieures et dirigent toute son évolution. La reconnaissance de ce principe et sa démonstration détaillée, fait du *Challenger Report* sur les Radiolaires de Haeckel, une œuvre géniale.

La subdivision des Péripylés est basée sur ces relations des axes. Il y a un premier groupe de formes nues ou avec squelette spiculaire non en coquille cohérente, puis les groupes suivants :

AXES.	FORME.	NOM.
Tous égaux.	Sphère.	Sphéroïdes.
Un long.	Cylindre.	Prunoïdes.
Un court.	Disque.	Discoïdes.
Tous inégaux.	Ellipse.	Larcoïdes.

43. — *Péripylés sans coquille.* — Un certain nombre de formes se rattachent à *Actissa* par l'absence de tout squelette; elles en diffèrent par la complication et la localisation du système vacuolaire.

Toutes les vacuoles sont des inclusions, c'est-à-dire entourées de toutes parts de protoplasme; mais cet environnement immédiat peut se différencier comme membrane plus ou moins distincte. Le contenu peut être aqueux, gélatineux, albumineux; souvent il y au centre un globule huileux, réserve alimentaire et appareil flotteur. Grâce à leur membrane, ces vacuoles ont une certaine indépendance et peuvent être isolées; leur examen microscopique direct, sans réactifs colorants, les a fait prendre pour des cellules, et par conséquent le Radiolaire lui-même, pour un organisme polycellulaire. Quand la vacuolisation ainsi perfectionnée affecte le protoplasme intérieur, la capsule centrale peut acquérir des dimensions considérables. Nous avons déjà mentionné que la tendance est vers la localisation des vacuoles dans le protoplasme extra-capsulaire et la calymma sécrétée.

Haeckel a aussi utilisé comme caractère distinctif, les allures du noyau, tantôt sphérique, tantôt irrégulier, ramifié, recouvert de papilles renflées; il est assez douteux que ces particularités histolo-

giques, peut-être transitoires et temporaires, justifient des distinctions spécifiques et surtout génériques.

Le squelette apparaît comme des spicules isolés; il y a avec les Acanthaires trois différences essentielles : au point de vue chimique, la substance est de la silice; au point de vue de la forme, ce n'est pas un piquant, mais des aiguilles simples ou branchues et fort variées; au point de vue de la position, ces spicules ne sont pas radiaires, leur tendance est plutôt vers la position tangentielle; au point de vue de la localisation, ils peuvent se trouver dans toute l'épaisseur de la masse calymmaire ou former une couche dans la zone périphérique. Les spicules ne se soudent jamais en une coquille cohérente. — Fig. 95.

Dans la figure 95, en bas un peu à gauche, il y a un grand spicule; une tige, avec trois branches à chaque bout; plus haut, il y en a un avec quatre branches, se réunissant au même point, comme les axes d'un tétraèdre. Ces formes tétraradiées sont fort répandues (par exemple chez les éponges calcaires) et ont donné lieu à une intéressante théorie. Tout d'abord, on remarquera que le spicule du bas représente deux bouquets de trois branches, et qu'on peut le considérer comme deux spicules tétraradiés soudés; il y a des particularités qui rendent cette interprétation plausible.

Quand on met en contact quatre sphères, trois en bas, et une en haut, sur l'ombilic délimité par les inférieures, l'espace entre les sphères est de forme tétraédrique; supposons au lieu de sphères quelconques, des vacuoles avec du protoplasme interposé, le spicule à quatre rayons s'explique par la forme du protoplasme dans lequel il s'est déposé (Dreyer). L'arrangement des sphères, vacuoles ou cellules, détermine la forme des spicules.

Une particularité du groupe nu ou spiculé est la formation de colonies. Les individus produits par génération agame restent unis. Chez les formes nues, il y a souvent une modification de la capsule centrale; elle est allongée en un boudin contourné et pelotonné, renfermant une rangée de globules huileux; la limitation de cette modification aux formes nues s'explique peut-être par l'obstacle que les spicules mettent à l'allongement.

L'union des individus élémentaires présente des différences; dans

la mesure ou cette union devient plus intime, l'individualité des éléments s'atténue, mais celle de l'ensemble devient plus apparente. Ce procédé va assez loin ; ces colonies sont de grande taille (plusieurs millimètres) et elles ont été connues assez tôt ; leur composition pluricellulaire a aussi contribué à maintenir l'erreur sur la nature protozoaire des Radiolaires.

Il serait intéressant de suivre le développement graduel de l'individualité de la colonie, mais nous devons nous borner à quelques indications générales. Les éléments composants peuvent être bien distincts, ce qu'on pourrait prendre pour l'état le plus primitif; mais cet isolement comporte la formation d'une membrane à la surface de la calymma; d'autres fois, les calymmas sont confondues et la colonie se compose d'une masse unique parsemée de capsules centrales. L'état flottant impose une certaine régularité de la forme et empêche le manque de symétrie qui se présente souvent dans les colonies fixées; la forme est souvent sphérique, les individus généralement à la périphérie; il y a un genre où la colonie est cylindrique annelée (*Collozoum*). — Fig. 96.

Pour les formes spiculées, les spicules peuvent rester groupés autour des capsules individuelles, ou former une couche générale. De cette façon, le système squelettique cesse d'être un organe de chaque élément pour devenir un organe de l'ensemble, tout comme la masse calymmaire centrale dans l'arrangement périphérique des capsules. Dans la figure 96, le gros globule huileux au centre avec son gros réseau protoplasmique, est également un organe général.

Cette figure 96 montre encore une autre particularité : la coquille est une enveloppe continue, cohérente, avec nombreux orifices circulaires et des pylomes en nombre variable, avec un canal en cheminée entaillée, ou une couronne d'épines. Il y a une assez grande variété de formes. Il ne semble pas que cette coquille cohérente résulte de la fusion de spicules; elle ne peut pas non plus se rattacher à l'un ou l'autre des groupes de Péripylés (à cause des pylomes) ; faute de mieux, à cause de la formation coloniaire, on les range ici et on considère la coquille comme une formation indépendante dans ce petit groupe.

44. — *Première coquille sphéroïde.* — Pour se reconnaître dans les centaines d'espèces, il faut ordonner en séries évolutives, c'est-à-dire déterminer la nature des modifications qui ont amené pareille diversité et surtout déterminer le stade initial.

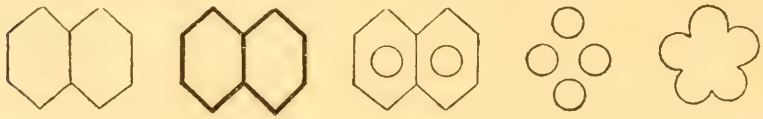
La coquille la plus simple est *Conosphæra primordialis*; c'est une enveloppe sphérique, à larges mailles hexagonales, délimitées par des barres siliceuses très minces; il faut un assez fort grossissement (300) pour les voir; la sphère a environ 120 microns de diamètre. L'enveloppe externe de la figure 97 en donne une idée suffisamment exacte. — Fig. 97.

Il importe de bien préciser la nature morphologique de cette enveloppe. Elle n'est pas de nature spiculaire, résultant de parties distinctes secondairement réunies; sa structure est continue et tout d'une venue. Elle n'est pas non plus, comme l'appareil des Acanthaires, un système de piquants radiaires émettant des apophyses; dans la figure 97 il faut pour le moment faire abstraction de tout ce qui n'est pas uniquement la couche externe; il n'y a que celle-là, sans rien à l'intérieur, sans rien à l'extérieur. La coquille est la silicification du réseau protoplasmique a la surface de la calymma; le protoplasme y est en une couche ininterrompue, continue, mais dans l'interstice des vacuoles, dans les vallées entre les sphères, il est accumulé en travées plus épaisses et c'est là que se forment les barres siliceuses du réseau. La seule formation analogue que nous ayons rencontrée jusqu'ici, serait la coquille maillée de quelques Héliozoaires, par exemple *Clathrulina*. Les deux formations ne dérivent nullement l'une de l'autre, mais elles sont la même chose, formées de la même façon, donc morphologiquement identiques tout en étant d'origine indépendante.

Comment d'un mot, caractériser cette structure? Ce n'est pas une coquille continue, comme celle des Foraminifères imperforés et des Thécamibes; elle est plus orifice, c'est-à-dire rien du tout, du vide, que de la paroi réelle. Elle ne peut pas davantage être comparée avec un Foraminifère perforé, car les énormes lacunes n'ont rien de commun avec les orifices formés par les filaments pseudopodiques et calculés sur leur faible dimension. Elle ne peut pas être dite pylomée, car la notion de pylome comporte l'idée d'orifices princi-

paux, en nombre unique ou très limité. Le terme le plus adéquat est : coquille maillée, en réseau.

Nous désignerons comme n° 1 ou premier stade, la coquille de *C. primordialis*, à mailles larges et à barres minces. — La coquille interne de la figure 97 a un tout autre aspect, il y a de grosses barres, bien solides ; la maille est restée hexagonale. Ce réseau hexagonal à barres épaisses sera notre n° 2. — Le maillage précédent a été conservé, mais l'orifice est devenu circulaire; il y a donc un orifice rond avec cadre hexagonal : n° 3 et fig. 98. — Au stade suivant, le cadre hexagonal, rappel des états primitifs, a disparu; les orifices sont circulaires : n° 4. — Parfois le contour de l'orifice devient irrégulier, lobé; probablement par confluence de plusieurs orifices : n° 5 et fig. 99.



1 2 3 4 5

Haeckel a certainement reconnu cette série; la dénomination de *C. primordialis* le prouve et il dit d'ailleurs explicitement que c'est la forme la plus simple, primitive, ancestrale, d'où toutes les autres sont dérivées. Toujours les diverses formes sont énumérées dans l'ordre indiqué ici, et cela d'une façon si constante et si systématique, qu'il faut exclure le hasard et admettre le système. Mais chose singulière, nulle part il ne signale cette succession comme une série phylogénique, comme une loi.

Dans ces stades, il y a encore des degrés; Haeckel mentionne dans la diagnose des espèces, l'épaisseur de la barre en fonction du diamètre de la maille. La série elle-même montre la réduction graduelle de l'orifice et nous rencontrerons des cas où cette réduction est allée jusqu'à transformer le maillage en une fine perforation, rappelant celle des Foraminifères perforés.

La sériation établie ici ne ressort pas avec évidence; on pourrait renverser l'ordre. Dans le genre *Cenosphæra*, en l'absence de toute autre structure, il n'y a pas les éléments pour confirmer la série.

Mais l'enveloppe se complique par l'addition d'épines externes (fig. 97, la coquille interne), qui peuvent devenir inégales. Dans tout un groupe, il y a deux piquants, qui peuvent se compliquer, devenir inégaux jusqu'à la disparition de l'un ; la figure 99 est un de ces termes extrêmes et c'est aussi lui qui présente le terme extrême de modification des orifices. On pourrait citer de nombreux exemples analogues; la série est très bien établie.

45. — *Coquilles multiples.* — La coquille une fois formée est fixe, invariable et ne peut suivre la croissance ; de là toute une série de phénomènes : désagrégation de l'ancienne coquille et réarrangement des matériaux chez les Thécamibes arénacés, polythalamie des Foraminifères, dans les deux groupes, boursoufflement au moment de la lorication pour faire l'enveloppe assez grande et suffisante pour quelque temps, répétition des apophyses sur les piquants chez les Acanthaires.

Par suite de l'accroissement, la première coquille, de sus-calymmaire devient intra-calymmaire et moins efficace comme protection. De son côté, en s'accroissant, la capsule centrale vient buter contre la coquille. Il est intéressant de voir comment ces deux difficultés ont été tournées et quelles conséquences morphologiques il en est résulté.

Pour le premier cas, la surface calymmaire, le moyen le plus simple et d'ailleurs le seul concevable, est la formation d'une nouvelle coquille plus grande, sur la nouvelle surface. Mais ici se présente une difficulté subsidiaire ; le caractère liquide du protoplasme, son manque de consistance, ne maintiendraient pas à distance les deux coquilles concentriques. La formation d'une nouvelle enveloppe est toujours accompagnée de la formation d'épines sur la première, interne (fig. 97), et toujours sur les nœuds du réseau hexagonal, là où trois barres se rencontrent ; les deux coquilles sont ainsi maintenues en place l'une par rapport à l'autre, elles sont reliées et solidaires.

A la coquille maillée, élément essentiellement tangentiel, s'ajoute l'épine, élément radiaire. Mais l'épine n'est pas, comme le piquant des Acanthaires, un élément autonome et indépendant ; l'épine est une formation superficielle de la coquille ; jamais elle ne se prolonge à

l'intérieur. Quand elle s'hypertrophie jusqu'à devenir piquant et se complique par carénation, sa section n'est jamais carrée ou en croix, comme chez les Acanthaires; quand elle n'est pas simplemens ronde, elle est toujours triangulaire, malgré le désavantage de cette forme; c'est que son rôle n'est pas de support dans la flottaison, mais simplement de consolidation ou de protection. La forme triangulaire lui vient de la forme triangulaire du nœud lui-même, qui la produit et la porte.

L'opération peut se répéter et on connaît des genres avec cinq ou six coquilles successives. Les dernières ne sont pas toujours complètes; on peut admettre qu'on saisit l'individu à l'époque de la lorication et aussi que pour ces dernières coquilles, la lorication n'est plus momentanée, simultanée sur toute la surface. En effet, les ébauches sont toujours en connection avec les piquants et, pour cette raison, on les a considérées comme des apophyses. Mais alors, ces coquilles seraient morphologiquement semblables à celles des Acanthaires et différentes des coquilles plus internes tangentielles. Il faut les considérer comme des formations tangentielles, comme les coquilles primitives, mais l'activité du réseau protoplasmique sus-calymmaire débute près des piquants, qui agissent, non comme agents formateurs, mais simplement comme excitants, comme centres de cristallisation. La distinction paraît subtile; mais on ne tardera pas à voir son importance et son bien-fondé.

Quand la capsule centrale vient buter contre la coquille, sa croissance semble devoir être arrêtée. Un moyen radical serait la résorbtion de la coquille interne, et ce moyen semble être employé. Il y a quelques cas où la coquille, contrairement à la règle absolue, présente deux ou quatre piquants internes, n'arrivant pas au contact réciproque, mais s'arrêtant à des distances égales du centre; la coquille primitive, quï les portait, a disparu par résorbtion; l'explication est de Haeckel. Cette notion de résolution est également très importante.

Généralement, la difficulté est tournée d'une autre façon. La capsule centrale pousse des hernies à travers les mailles de la coquille; les sommets des hernies se soudent et reconstituent une membrane continue. La coquille est devenue intra-capsulaire.

Toutes ces coquilles successives et concentriques sont maillées et les types de maillage peuvent être différents. Or, il y a une régularité dans la succession de ces types, une véritable loi : allant de l'extérieur, de la coquille la plus jeune, la plus récente, vers l'intérieur, vers la coquille la plus vieille, la plus primitive, les maillages sont comme nos types, de 1 à 4. Dans la figure 97, la coquille externe est à mailles hexagonales larges et barres minces (type 1), la coquille interne à mailles hexagonales avec barres épaisses (type 2). Le genre *Caryosphæra* a cinq enveloppes ; la plus externe a les mailles hexagonales régulières et des barres très minces (type 1) ; la seconde a les mailles hexagonales quatre fois plus larges que les barres (type 2) ; la troisième a les pores ronds trois fois la largeur des barres, avec cadre hexagonal (type 3) ; les deux coquilles internes ont les pores ronds deux fois plus larges que les barres (type 4).

Il est singulier que cette régularité n'ait pas attirée l'attention ; aucun auteur ne la signale. Elle est cependant importante : les diverses coquilles d'un même individu, répètent la série évolutive phylogénique des coquilles isolées.

Mais elles semblent répéter la série à rebours. La coquille la plus interne, au lieu d'avoir le caractère archaïque (le type 1), a, au contraire, le type le plus évolué ; c'est la coquille externe qui a le maillage primitif. Le cas serait analogue à l'interprétation de Rhumbler pour les Foraminifères. L'anomalie peut facilement s'expliquer en se rappelant que la coquille interne la première formée est aussi la plus ancienne, ontogéniquement et phylogéniquement, donc a eu plus de temps et de chance de se modifier. Si la modification est ontogénique, toutes les coquilles se forment d'abord suivant le type 1 et se modifient graduellement pendant la croissance ; cela est fort possible, mais on ne sait rien du développement. On peut aussi concevoir le procédé phylogéniquement : *Liosphæra* (fig. 97) n'aurait formé sa seconde enveloppe qu'après avoir déjà évolué au deuxième stade de maillage.

46. — *Stylosphérides.* — Voici les subdivisions du groupe des Sphéroïdes :

A. — **Collosphérides**, formes coloniaires à coquille continue (fig. 96)

dans le cas où on voudrait les inclure dans le groupe, ce qui est l'opinion de Haeckel ;

B. — **Liosphérides** (*lio*, lisse) comme *Cenosphæra* sans épines ou avec nombreuses épines toutes semblables;

C. — **Stylosphérides** avec deux grands piquants;

D. — **Staurosphérides** avec quatre piquants en croix;

E. — **Cubosphérides** avec six piquants orientés comme les axes du cube;

F. — **Astrosphérides** avec un plus grand nombre de piquants.

Le groupe des Stylosphérides débute par le genre *Xiphosphæra*, caractérisé par l'égalité des deux piquants. Haeckel énumère les espèces exactement dans l'ordre du maillage : 1, 3, 4, 5; la figure représente le stade 3; le stade 2, maille hexagonale à barre épaisse n'existe pas. — Fig. 100.

Le genre *Xiphostylus* est caractérisé par l'inégalité des deux piquants; le maillage des espèces est suivant les types 3 (fig. 101), 4 et 5 (fig. 102 et 103). Le cas de la figure 103 est particulièrement intéressant; la formation du pore lobé par confluence de pores circulaires est ici prise sur le fait; les orifices sont subdivisés par de minces travées, isolant encore les pores associés. — Fig. 101, 102 et 103.

L'inégalité des piquants peut consister en une simple différence de taille; tel est le cas pour la figure 101, où le piquant a la structure primitive normale triangulaire, seulement un peu fortement carénée et les carènes avec bord assez épais, non tranchant. Dans la figure 102, l'inégalité est double; le piquant long est rond, flexueux; le piquant court a ses trois carènes élargies. Dans la figure 105, chaque carène s'est subdivisée en lames et cette modification est plus accusée sur le piquant court.

Une singulière modification est *Saturnalis*, un anneau entoure à distance la sphère et s'attache à l'extrémité des deux piquants; la structure semble être une double apophyse d'un seul piquant, à en juger par quelques formes intermédiaires. — Fig. 104 et 105.

Les divers groupes de Stylosphérides diffèrent par le maillage et par les piquants et il est possible d'établir des séries évolutives,

d'après les variations de ces deux éléments. Or, les séries ainsi établies sur des bases différentes coïncident exactement ; dans les figures 101 à 103, le piquant le plus simple correspond au maillage le plus primitif; de même chez *Saturnalis*, l'espèce à anneau lisse est au stade de maillage 3, l'espèce à anneau orné au stade 4. Le choix de la direction d'évolution n'est donc plus arbitraire comme chez les Liosphérides, mais nettement déterminé par les variations concomittantes d'un autre élément morphologique.

Ces séries évolutives sont multiples; nous trouvons la même chose dans tous les genres considérés et d'autres cas pourraient être cités, nombreux. Le premier *Xiphosphæra*, au stade 1, ne peut être rattaché qu'à *Cenosphæra primordialis* au même stade et les autres formes de maillage du genre *Xiphosphæra* ne peuvent être alors que le résultat d'une évolution indépendante, particulière à ce genre, mais exactement parallèle à celle de *Cenosphæra* ; la seule différence est l'absence du stade 2, lequel est simplement un épaississement et non un changement de forme comme les autres stades.

Il faut évidemment dériver de *Xiphosphæra* les formes à piquants inégaux ; *Xiphostylus* débute avec le maillage 3, les stades 1 et 2 ont disparus; cela revient à dire que ce genre peut être rattaché au stade 3 de *Xiphosphæra*. Les genres plus compliqués ne répètent plus toute la série et toujours par la disparition des premiers stades de maillage.

Dans les figures 102 et 103, il y a eu, pour les épines, changement de taille et aussi de forme et c'est la petite épine qui a le plus modifié sa forme ; sans être général, le cas est fréquent. Il en est de même pour une autre particularité : des épines accessoires; elles sont généralement sur les nœuds autour du piquant court. La même chose a lieu chez les Prunoïdes (capsule centrale à un axe long). Parfois, le groupe a pour centre le piquant le plus long, mais alors l'autre piquant est beaucoup plus modifié quant à la forme. On peut donc dire que le groupement des piquants accessoires se fait autour du piquant le plus court ou le moins modifié. La cause et la signification de ce fait sont inconnues, mais un effet possible a une certaine importance : l'extension graduelle de pareils piquants sur toute la surface de la coquille.

Les Stylosphérides ont aussi des formes avec plusieurs coquilles.

47. — *Staurosphérides.* — Il y a quatre piquants en croix (*stauro*). Les mêmes variations se produisent comme dans le groupe précédent ; mais l'addition d'une paire de piquants permet à l'inégalité de ces éléments de se manifester pour la taille, de deux manières : un seul piquant plus grand, ou deux plus grands.

Dans les formes à une seule coquille, il n'y a plus un seul exemple de maille hexagonale large, stade 1 ; la maille hexagonale à barre épaisse, stade 2, est fort rare ; de même le stade 3, le pore rond avec cadre hexagonal ; la grande majorité des espèces est au stade 4, pore rond.

Cette impression est confirmée par l'étude des coquilles multiples. Il a quelques cas de maillage différent, la coquille externe au stade 1, comme chez le Liosphéride *Caryosphæra* (§ 45, p. 95), et conforme à la règle de succession. Mais là, parfois, toutes les enveloppes sont à pores ronds ; l'évolution est plus rapide, le développement est raccourci par la suppression des premiers stades.

Staurocaryum en est un exemple. Les six coquilles concentriques ont toutes le même maillage, les pores ronds, stade 4. Les piquants sont égaux et traversent cinq des coquilles pour s'insérer à la surface de la plus interne ; sur ce parcours ils sont lisses ; sur leur partie libre, ils sont fortement rugueux. — Fig. 106.

Les coquilles sont complètement dépourvues d'épines ou de piquants supplémentaires ; mais la coquille externe développe à chaque nœud une épine qui se ramifie en bouquet et constitue une enveloppe comme spongieuse. C'est ce qu'on peut nommer la spongomodification ; elle existe déjà chez les Liosphérides à coquille unique ; cette modification est toujours terminale, après elle il n'y a plus rien et on ne voit pas, en effet, qu'elle puisse fournir encore d'autres modifications ; elle constitue une impasse pour l'évolution.

Les piquants sont beaucoup plus variables que dans le groupe précédent ; pourtant l'anneau saturnal n'existe pas.

48. — *Cubosphérides.* — Six piquants en trois axes de cube ou d'octaèdre. Le groupe commence par des coquilles simples : *Hexatylus* dont plusieurs espèces sont figurées. — Fig. 107.

Les n°s 2 à 5 montrent une bonne série pour le maillage ; n° 8

recommence au stade 1, mais avec épines; n° 11 est au stade 3 avec les piquants tordus. Les n°s 1 et 7 ont également des complications des pores et des piquants.

Beaucoup de coquilles multiples suivent la règle du maillage, mais nous rencontrons ici pour la première fois des anomalies.

Hexaconium a les deux coquilles internes, ici intracapsulaires, au stade 1, ou 1 et 2; la coquille externe est au stade 3, déjà presque 4; la règle est donc violée, les rapports sont intervertis. — Fig. 108.

H. axotrias a la coquille interne (peu visible) à pores ronds, la seconde avec cadre, stade 3, donc la succession est conforme à la règle; mais l'enveloppe externe a de nouveau les pores ronds, ce qui est une anomalie. — Fig. 109.

Mais cette troisième enveloppe présente encore d'autres anomalies : elle est incomplète; elle n'est pas continue, mais formée de six plaques distinctes largement maillées; ces plaques sont des formations des piquants. Nous avons admis la possibilité qu'une enveloppe sus-calymmaire, tangentielle et normale, puisse commencer sa formation autour des piquants (§ 45, p. 211); elle n'en reste pas moins morphologiquement de même nature que les précédentes, elle continue la série et la règle du maillage doit lui être applicable. Mais il y a également la possibilité d'une origine apophysaire, morphologiquement différente, quelque chose de nouveau et non la continuation de la série et par conséquent non soumise à la règle de succession. Ainsi s'expliqueraient les anomalies : l'inversion de l'ordre, le caractère particulier du maillage. Toutefois, l'influence de la calymma se manifeste encore, par la forme sphérique de l'enveloppe, la régularité des mailles rondes.

Dans la figure 110, la coquille la plus interne a les pores ronds, stade 4, la suivante les pores irrégulièrement polygonaux (stade 2?); toutes deux sont sphériques. La troisième enveloppe continue est tout à fait irrégulièrement maillée et avec des faces plates non sphériques; elle est d'origine apophysaire, comme deux autres encore incomplètes. La distinction entre ces enveloppes d'origine différente est nette. Comme chez les Acanthaires, les apophyses sont surtout sous l'influence du piquant et elles tendent à se rencontrer par le plus court

chemin, la ligne droite ; l'influence du réseau protoplasmique sus-calymmaire n'agit plus seule. La calymma elle-même est influencée par les piquants, elle est octaédrique.

La forme de la figure 111 n'a que deux coquilles, octaédriques, à larges mailles très irrégulières.

Il y a là une série évolutive des plus nettes. Aux enveloppes calymmaires normales s'ajoutent à l'extérieur des enveloppes apophysaires. Les deux formations sont d'origine différente et n'obéissent pas aux mêmes lois. Un autre phénomène vient simplifier la structure et compliquer le problème ; la diminution du nombre des enveloppes; cela se fait toujours par résorbtion des coquilles les plus internes ; ainsi disparaissent successivement les coquilles à pores ronds, puis celles avec cadre hexagonal et il ne reste plus que les calymmaires externes aux stades 2 et 1 ; tel est peut-être le cas pour *Hexacontium sceptrum* (fig. 108) et *Hexacaryum* (fig. 110). Mais ces coquilles aussi peuvent disparaître et alors il ne reste que des coquilles apophysaires ; tel est certainement le cas pour *Hexadendron*. Le procédé revient au déplacement des coquilles calymmaires par des enveloppes apophysaires. Pour expliquer les différences (mais sans préciser leur nature ni serrer les faits de près), Haeckel invoquait la situation intracapsulaire ; elle ne semble avoir aucune action et être simplement une question de topographie, résultant secondairement de l'accroissement de la capsule centrale.

49. — *Astrosphérides*. — Le groupe est caractérisé par le nombre plus grand des piquants, ce qui ne permet pas la distinction d'axes orientés les uns par rapport aux autres. Il y a cependant le cas de huit piquants aux angles du cube, mais ce cas peut être considéré comme extrême ; d'autres formes ont des épines à chaque nœud du réseau, ce qui est morphologiquement le maximum.

Les formes à mailles hexagonales larges sont nombreuses, tant pour les coquilles simples que pour les coquilles composées. C'est un caractère primitif, mais aussi peut-être le résultat de la disparition précoce ou du non-développement (suppression dans le cours de la phylogénie) des coquilles plus internes, sans que l'on puisse,

pour un cas particulier, déterminer laquelle des hypothèses est applicable.

Il y a une tendance à réduire le volume de la coquille la plus interne, même dans les formes où la sériation du maillage est normale.

Il y a aussi précocité des enveloppes apophysaires; des formes à une seule coquille aux stades de maillage 1 ou 3 ont déjà les piquants fortement hypertrophiés et avec apophyses; ainsi se produisent des formes à deux coquilles. Haeckel les réunit en un groupe des Disphérides et signale ici nettement l'origine apophysaire de l'enveloppe externe, mais sans établir le contraste avec l'origine calymmaire de l'interne; il insiste sur la situation intracapsulaire de l'interne.

Octodendron cubocentron est une espèce bien dénommée; c'est la forme à huit piquants sur les angles d'un cube central, réduit aux seules arêtes comme un modèle cristallographique. La nature apophysaire de la coquille externe, d'ailleurs encore incomplète, n'est pas douteuse. Mais le cube interne? Les douze arêtes correspondent aux trois apophyses que pourrait émettre chaque piquant. Mais considérons une coquille calymmaire à mailles hexagonales larges, une coquille primitive ou aussi la dernière la plus externe d'une série; réduisons la taille (tendance générale des Astrosphérides) tout en maintenant la dimension des mailles, et on obtient facilement la forme cubique. Des formes voisines rendent même cette interprétation probable. — Fig. 112.

50. — *Rapport des groupes sphéroïdes.* — Les éléments morphologiques à la disposition de l'évolution ne sont guère nombreux. La capsule centrale reste remarquablement uniforme; les seules différences sont ses rapports de situation avec les coquilles, mais nous avons vu que cela n'exerce aucune influence. Les parties molles ne comptent donc pas; du reste elles ne sont connues que pour un nombre très restreint de formes. Leur seule influence, mais elle est générale et domine toute l'architecture de la coquille, est l'homaxonie, déterminée par la sphéricité de la capsule centrale et par le caractère péripylé. Cette homaxonie limite beaucoup les possibilités

de variation; cependant les sphéroïdaires seuls sont 107 genres et 650 espèces (Haeckel, 1887). On a vu par quels moyens cette grande variété est réalisée : forme des pores, épines ou piquants, nombre des piquants, multiplicité des coquilles.

Toute la morphologie comparée repose sur les parties squelettiques et il n'y a à distinguer que deux éléments : la coquille calymmaire tangentielle, primordiale et essentielle; le piquant radiaire formé secondairement à sa surface et intervenant par des excroissances apophysaires. On a pu constater combien cette distinction facilite la compréhension. La primitivité d'une coquille glabre est une anomalie, étant donnée la tendance de toutes les formes flottantes à produire des éléments radiaires; les Acanthaires se conforment à cette règle; tous les autres Radiolaires font exception. C'est probablement le développement rapide de la calymma comme organe spécial de flottaison qui a permis de se passer de piquants. Le maillage large doit réduire l'effet protecteur au minimum, la gracilité des barres doit de même réduire l'effet de consolidation; probablement la coquille ne sert au début qu'à donner une certaine rigidité, suffisante pour maintenir la forme sphérique et le volume de la calymma, malgré les variations de la vacuolisation. L'action serait analogue à celle des piquants et des fibres musculaires des Acanthaires : points d'attache pour les travées protoplasmiques supposées contractiles.

Il est également assez difficile de se prononcer sur l'utilité fonctionnelle des épines, au début, étant donné leur gracilité et leur faible longueur; leur accroissement en piquant est l'expression anatomique d'un rôle physiologique plus considérable; mais leur développement ultérieur reste dominé par leur origine première et leur nature morphologique comme saillie des points nodaux en stylets triangulaires; il manque les adaptations étroites à la flottaison, qui donnent au piquant acanthaire tout son intérêt.

Il n'y a pas de doute sur le caractère primitif des Liosphérides glabres, non plus sur la dérivation directe des formes épineuses. Ensuite, l'évolution suit la voie classique : les parties vont devenir dissemblables, leur nombre va se réduire et devenir fixe. Les Astrosphérides sont le commencement, les Stylosphérides le terme extrême

de cette série évolutive; dans les tableaux généalogiques du *Challenger Report*, HAECKEL admet cette filiation.

Mais quand on entre quelque peu dans le détail, les choses ne semblent plus du tout aussi claires. Presque tous les groupes commencent avec des formes à maillage primitif; ce sont des *Cenosphæra* avec addition de piquants; deux, quatre, six ou un plus grand nombre; on les réunirait toutes dans un même genre, ces différences de nombre justifiant tout au plus des distinctions spécifiques, de même que les variations des axes de la capsule centrale n'ont pas empêché d'inclure des types divers dans le seul genre *Actissa*. C'est leur développement phylétique ultérieur qui les a fait séparer. Au lieu de groupes successifs, descendus les uns des autres, nous aurions donc des groupes ayant tous une origine commune et des développements plus ou moins parallèles.

Un fait saillant est la complication croissante en allant des Stylosphérides aux Astrosphérides. Il s'agit ici non de complication anatomique, mais de degré d'évolution; le cube central de *Octodendron* est plus évolué que la coquille à perforations plus compliquées. Mais les premiers dans chaque groupe étant simples, la remarque pour la complication ne peut s'appliquer qu'aux termes ultimes. Il semble que le nombre des éléments détermine les possibilités de complication; notamment pour les coquilles apophysaires, il faut au moins six piquants. Ces coquilles n'existent pas chez les Stylo- et les Staurosphérides, elles commencent chez les Cubosphérides, elles sont surtout nombreuses, développées et précoces chez les Astrosphérides. HAECKEL, qui admet la sériation phylétique des Astro- vers les Stylosphérides, suit dans la description des groupes, l'ordre inverse, influencé probablement par le degré de complication. Probablement pour réaliser une coquille par rencontre d'apophyses, faut-il une limite de distance entre les piquants. Cela expliquerait aussi les coquilles des Acanthaires, avec leurs vingt piquants.

51. — *Prunoïdes.* — Le deuxième groupe des Péripylés est caractérisé par la longueur plus grande de l'un des axes de la capsule centrale, d'où une forme cylindrique ou comme une prune (prunoïde). Le premier genre *Cenellipsis* a une coquille maillée du

stade 1, les mailles très larges, glabre; c'est la reproduction exacte des premiers sphéroïdes.

L'intérêt morphologique réside surtout dans l'influence de cet axe principal, différencié par sa taille des deux autres; quelques exemples montreront cette influence.

Le genre *Druppula* est à deux coquilles, toutes deux aux pores circulaires, mais l'externe avec cadre hexagonal; la succession du maillage est donc normale. La coquille centrale est sphérique, non prunoïde; deux forts piquants la rattachent à la coquille externe prunoïde, suivant un des courts axes. — Fig. 113.

Chez *Prunocarpus*, les trois coquilles ont toutes les pores circulaires, l'externe très inégaux; il n'y a donc pas succession de différents stades de maillage, mais il n'y a pas non plus inversion, la règle n'est donc pas violée. La coquille interne est sphérique, la deuxième prunoïde; les deux sont réunies par plusieurs piquants; la troisième est aussi prunoïde, rattachée à la seconde par seulement deux piquants; ces piquants sont sur le grand axe de la deuxième coquille et suivant un court axe de la troisième. — Fig. 114.

Comme type de forme à plusieurs coquilles, *Cromyotractus* a deux coquilles à pores ronds, la troisième avec cadre hexagonal, puis deux avec grandes mailles hexagonales, puis deux incomplètes, rattachées aux deux seuls piquants et que, pour cette raison, on pourrait croire apophysaires. Mais elles ont le même maillage que les autres et sont sous ce rapport la continuation de la série; il y a cependant une différence : entre toutes les autres coquilles il y a des piquants connectifs nombreux, qui manquent à la surface de la cinquième. L'interprétation la plus rationnelle semble être de considérer les coquilles incomplètes non comme morphologiquement apophysaires, mais comme calymmaires, commençant leur formation sous l'influence et au contact des piquants; c'est la distinction signalée § 45, p. 94; en outre, ce serait conforme au principe de l'impossibilité d'enveloppes apophysaires sur des piquants trop distants (§ 50, p. 103). — Fig. 115.

Chez *Peripanartus*, il y a deux coquilles internes sphériques à pores ronds, la troisième a un cadre hexagonal et est prunoïde, étranglée au milieu; puis il y a une enveloppe incomplète en deux

capuchons polaires et sur l'inférieur, des épines grêles soutenant un mince réseau à larges pores ronds (pas marqués sur le dessin). Sur le côté droit, il y a une formation analogue appuyée sur la troisième coquille. — Fig. 116.

Le mot « panartus » signifie ressemblant à un pain ; « peri » a été ajouté pour le genre avec la cinquième enveloppe. C'est encore une forme relativement simple, car il n'y a qu'un seul capuchon à chaque pôle et l'ébauche d'un deuxième ; mais le nombre peut augmenter jusqu'à dix à chaque pôle. Qu'on se figure ces dix enveloppes, complètes aussi dans la région équatoriale étranglée : il y aurait une accumulation de parois ; ces nombreuses enveloppes ne sont possibles que moyennant d'être suffisamment espacées et comme capuchons incomplets, polaires.

La plus grande anomalie est la sphéricité de la première ou même des deux premières coquilles ; les cas sont même plus nombreux que constatés ; car quelques formes à une seule enveloppe prunoïde ont des piquants internes (deux ou quatre), signe qu'une coquille interne a été résorbée ; les quatre piquants s'arrêtent également loin du centre ; la coquille qui les portait était donc probablement sphérique ; pour la preuve absolue, il faudrait six piquants. Faut-il accorder à ces faits une portée phylogénique et y voir un rappel ontogénique du stade sphéroïdaire primitif? Et alors, comment est, à ce stade, la capsule centrale : sphérique aussi, la symétrie monaxone prunoïde ne se manifestant qu'assez tard dans l'ontogénie?

Une modification tout indiquée est la présence de deux piquants dans l'axe principal, ce qui rapproche des Stylosphérides ; les deux formes sont confondues sur les planches du *Challenger*. Il y a la même série : inégalité des piquants, étalement des crêtes, piquants sur les nœuds autour du pôle. Comparativement à cet axe principal, les deux autres axes sont réduits : absence de piquants, piquants plus petits, aussi probablement l'étranglement de l'une des coquilles dans la zone équatoriale (*Peripanartus*, fig. 116), l'avortement des coquilles suivantes dans la même zone c'est-à-dire la formation de capuchons polaires. La distance plus grande de ces capuchons montre que la croissance est plus active aux pôles, d'où des formes cylindriques très longues.

Haeckel décrit ces formes de *Peripanartus* d'une façon singulière. Il considère la coquille étranglée et ses deux capuchons comme une enveloppe unique divisée par trois étranglements en quatre loges. Cela n'est pas matériellement inexact, mais certainement morphologiquement erroné. L'interprétation des capuchons comme enveloppes incomplètes est beaucoup plus rationnelle.

Les changements dans la direction de l'axe principal des coquilles successives sont des plus curieux. Le grand axe de la coquille interne avec ses deux grands piquants, devient un des axes courts de la coquille suivante. Ce changement ne se produit qu'une seule fois et toujours la capsule centrale se trouve entre les deux coquilles différemment orientées; par exemple, les deux premières coquilles de *Prunocarpus* (fig. 114) sont intracapsulaires. Le changement a pour effet de donner, sur l'axe principal de la nouvelle coquille, plus d'espace entre les deux enveloppes.

On peut se demander, comme pour la sphéricité de la coquille interne, comment se comporte la capsule centrale, si elle change son orientation. Haeckel a constaté des étranglements de la capsule correspondant à ceux de la coquille, trois chez le groupe « panartus »; il suggère qu'il y a là une tentative avortée de multiplication par division incomplète, hypothèse peu plausible. Il y a peut-être une autre explication. La capsule centrale est d'abord sphérique quand elle est à l'intérieur de la première coquille (hypothèse probable); elle englobe cette coquille par des hernies et devient aussi prunoïde. La calymma est influencée de même et forme à sa surface une coquille prunoïde, la deuxième enveloppe. La capsule centrale continue à s'accroître et arrive au contact avec cette deuxième coquille; ce contact s'établira en premier lieu sur la zone équatoriale, la distance étant moindre. On peut donc admettre une formation herniaire précoce dans une zone équatoriale; cela peut donner une forme discoïde, mais pas une inversion de l'axe principal; l'explication n'est donc pas adéquate.

Admettons qu'à ce même stade se constitue la troisième enveloppe; elle est calymmaire, mais elle part des deux piquants axiaux de la coquille prunoïde *c*, laquelle rappelle sous ce rapport les Stylosphérides. Admettons qu'au lieu d'une formation continue, il y

ait d'abord une zone allant d'un piquant à l'autre, analogue à l'anneau de *Saturnalis*, aussi Stylosphéride; soit *a* cet anneau. On voit de suite, surtout sur la coupe, que l'équateur de *c* a sur un de ses diamètres, dans son voisinage immédiat, cet anneau *a*, ce qui doit gêner le développement des hernies; l'autre diamètre au contraire est libre, la capsule centrale se développera dans cette direction et le changement d'axe est réalisé. — Fig. 117.

La formation de la zone annulaire est précoce, c'est-à-dire que la formation de la coquille est retardée sur le reste de la surface de la calymma, cette calymma continuant à s'accroître. Quand se fait ensuite la lorication complète, il doit en résulter une coquille, étranglée dans le plan des deux piquants de *c*.

L'hypothèse consiste donc à supposer, pour la formation de la troisième enveloppe, une lorication annulaire précoce, au moment où la capsule centrale dépasse la deuxième coquille. Elle explique à la fois : 1° l'étranglement de la troisième coquille; 2° la situation constante de la capsule centrale entre les coquilles à axes invertis; 3° le changement des axes. Elle explique donc d'un seul coup toutes les particularités.

52. — *Discoïdes.* — Un axe est plus court que les deux autres; la forme est un disque, une lentille plus ou moins aplatie, mais circulaire. La série commence par des formes à une seule coquille simple, sans piquants (*Cenodiscus*) à pores ronds; les premiers stades du maillage ne sont donc plus reproduits. Chez les formes à plusieurs coquilles, il y a quelques cas de cadre hexagonal ou de maille polygonale irrégulière à barres épaisses, mais plus aucun stade 1.

La réduction de l'axe principal revient pratiquement à l'hypertrophie des deux autres axes et est analogue aux Staurosphérides; il y a quatre piquants en croix, dans le même plan, qui est le plan équatorial morphologique et probablement aussi le plan horizontal de flottaison. Par leur nombre plus grand et leur rôle physiologique, il est à prévoir que les piquants joueront un rôle plus considérable que chez les Prunoïdes. — Fig. 118.

Dans l'espèce représentée, la coquille interne est sphérique; nous avons donc la même anomalie que chez les Prunoïdes. Les piquants

entre les deux coquilles sont ronds ; leur partie saillante est carénée ; la modification connue de l'étalement des trois crêtes, dans plusieurs modalités, est plus fréquente dans ce groupe que dans les autres ; de par leur situation équatoriale, marginale par rapport au disque horizontal, les piquants interviennent ici plus activement dans la flottaison ; la multiplication des crêtes pourrait être un moyen de pallier l'inconvénient de la section triangulaire. L'attention des descripteurs n'a pas porté sur cette connexion possible.

Appliquant, comme chez les Prunoïdes, le principe de la plus grande vitalité des axes principaux dans la formation des enveloppes successives, nous aurons des coquilles incomplètes, pas comme capuchons polaires sur un axe unique, mais comme anneaux autour des deux axes équatoriaux. Au lieu d'un allongement de la coquille, nous aurons son élargissement. — Fig. 119 et 120.

Ces enveloppes sphériques équatoriales offrent un aspect particulier. Dans la figure 119, le rayon saillant inférieur et le segment contigu à gauche ont été dépouillés de la carapace superficielle, pour mettre à nu les parties squelettiques intérieures. Les barres circulaires concentriques sont le bord des coquilles successives ; les barres radiaires sont les épines ou piquants connectant les enveloppes successives ; la multiplicité de ces éléments les rapproche et produit un réseau quadrangulaire homogène de petites cellules, souvent en étages (fig. 120, coupe).

Ces enveloppes concentriques incomplètes, réduites à la zone équatoriale, deviennent à leur tour le siège de différenciations, par accroissement plus rapide suivant certains rayons, dont le nombre est variable, souvent trois, de façon que la symétrie stauraxone est abandonnée. Le disque est ainsi subdivisé en régions alternativement saillantes et le maillage interne est différent ; dans la figure 119, il y a exactement deux enveloppes concentriques dans le rayon, pour une enveloppe dans la région interradiaire ; et, comme les barres radiaires semblent se conformer à la même règle, le maillage du rayon est plus serré.

Il n'est nullement certain que le phénomène ait pour cause essentielle des différences de croissance. Il y a toujours une coquille initiale sphérique, puis une deuxième coquille discoïde ; mais de

cette formation centrale, peuvent alors partir les rayons seuls. Ces formes sont même considérées comme primitives et la formation des zones interradiaires serait une addition secondaire. Les faits semblent le mieux s'accorder avec cette manière de voir. On n'a pas réussi à trouver une raison plausible à ces singulières modifications.

53. — *Porodiscides et Pylodiscides.* — Dans les formes précédentes, il y a d'abord un certain nombre de coquilles complètes, saillantes au centre du disque ; les anneaux équatoriaux viennent ensuite. Supposons cette formation d'anneaux précoce, immédiatement après la première coquille sphérique : le résultat sera un disque uniformément maillé. C'est le groupe des Porodiscides, dominant parmi les Discoïdes actuels et fossiles (plus de 30 genres avec 200 espèces). Cette grande variété résulte des variations des piquants, du développement des anneaux suivant trois ou quatre rayons (comme la figure 119) et du groupement des anneaux ou de leurs segments. Ceux-ci chevauchent parfois à leur point de rencontre (fig. 122) et alors une vue oblique donne l'illusion d'une spirale continue (Bütschli) ; tous les Porodiscides spiralés sont donc à reviser. — Fig. 121 et 122.

Le genre *Triolena* (trois bras) a une coquille sphérique avec trois ailes. Cette structure anatomiquement simple, est morphologiquement assez compliquée. C'est un discoïde, avec une deuxième enveloppe incomplète, représentée par les trois bras. On ne peut comparer qu'avec la partie centrale d'un Porodiscide, à structure rayonnée très précoce ; la simplicité anatomique est donc secondaire et le résultat d'une longue évolution. Haeckel ayant qualifié de « pylomes » les lacunes entre les bras, le groupe a été dénommé pylodiscides. — Fig. 123.

Triopyle se distingue du genre précédent par une lame équatoriale réunissant les ailes. — Fig. 124.

Archidiscus peut être considéré comme dérivant directement de *Triolena* par le recouvrement des pylomes. Ce recouvrement est à maillage hexagonal, contrastant avec les pores ronds des bras et indiquant une formation récente, si on applique le principe du maillage pour les coquilles successives. Haeckel met le genre comme

tout premier terme des Porodiscides (d'où le nom) ; mais sur la planche 48 du *Challenger Report*, il se trouve à côté de *Triopyle*. Il est probable que dans le cours du travail, Haeckel a changé d'opinion ; sa première idée était la bonne.

Triodiscus dérive aussi directement de *Triolena* par la formation d'une enveloppe nouvelle à mailles hexagonales. Elle s'appuye sur les extrémités des ailes, mais passe au-dessus de leurs lames plates et entoure tout le reste du système triolène à distance, constituant une enveloppe continue. — Fig. 126.

Pylolena a une coquille centrale triolène ; des sommets de la sphère primitive partent trois ailes, formant un deuxième système. — Fig. 127.

Pylodiscus est le genre précédent, avec une nouvelle enveloppe générale à mailles hexagonales, comme la figure 126. — Fig. 128.

Le point essentiel pour la compréhension de cette évolution est de considérer exactement le terme initial *Triolena*, comme la continuation de la série porodiscide ; ce n'est pas la structure qui a été héritée, car il y a une simplification considérable, mais c'est principalement la tendance à certaines modifications qui a été transmise et qui a dirigé toute l'évolution ultérieure ; ainsi se comprend la symétrie triradiaire, déjà fortement ancrée chez les Porodiscides, aussi la répétition de la structure triolène, répétition qui n'est que la formation d'enveloppes concentriques successives, aussi le rattachement des ailes directement sur les pôles de la sphère primitive ce qui est simplement une conséquence de la symétrie discoïde.

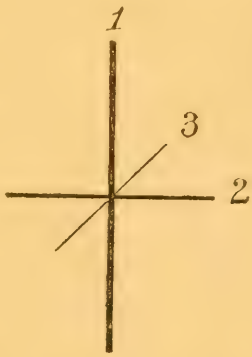
Chez *Pylolena* (fig. 127) il y a deux séries de bras ; un nom mieux approprié serait donc « hexalena » ou « ditriolena » ; les deux séries prennent appui directement sur la sphère primitive ; il n'y a jamais plus de deux séries dans ces conditions. Les enveloppes suivantes ne viennent plus au contact avec cette sphère, même quand elles sont complètes, elles l'entourent à distance. Le lieu d'origine de ces formations nouvelles est l'extrémité des bras, et cela est déjà le cas pour la ceinture équatoriale de *Triopyle* (fig 124). Plus que probablement, cette ceinture continue résulte de l'étalement des bras et de la rencontre des saillies, tout comme la coquille continue apophysaire dans les groupes précédents. Ce mode de formation

n'est pas démontré ici, mais il est général dans le groupe suivant.

La réapparition du maillage hexagonal typique est des plus curieuses. *Triolena* est une forme simplifiée à l'extrême et qui recommence l'évolution, tout comme une forme primitive et suivant les mêmes lois; le maillage primitif est reproduit dans les modifications immédiates. Toutes ces nouvelles enveloppes sont calymmaires; le rôle des piquants est nul ou tout à fait accessoire; la cohérence des enveloppes successives est assurée par leur contact avec l'extrémité des bras; quand il y a plusieurs enveloppes continues, par exemple une autre coquille enveloppante autour de *Pylodiscus* (fig. 128), alors il y a des piquants connecteurs.

54. — *Larcoïdes.* — Les trois axes sont inégaux; *Cenolarcus* est la plus simple coquille du type; deux de ses espèces ont les pores ronds avec cadre hexagonal.

Les modifications sont au fond très simples, mais elles se produisent par rapport à ces trois axes, non simultanément pour tous les axes, mais successivement; de là une complication apparente; il est facile d'en sortir, à condition de bien se figurer ces axes, c'est-à-dire d'orienter convenablement la coquille. Nous mettrons l'axe le plus long (1) vertical — le moyen (2) horizontal transversal — le plus court (3) horizontal aussi, mais dirigé vers l'observateur.



Monozonium est une coquille cenorlarcus avec des ailes, attachées aux extrémités de l'axe court 3, contournant à distance l'axe moyen 2 et formant donc un cercle équatorial. Il est important de remarquer que, à ses deux extrémités, cet anneau a une tendance à s'élargir vers les pôles de l'axe long 1. — Fig. 129.

Dizonium est le résultat du développement de ces excroissances jusqu'à leur rencontre aux pôles de l'axe 1; il y a donc, outre l'anneau primitif équatorial, un anneau méridien. — Fig. 130.

Trizonium est de nouveau la même chose; le deuxième anneau forme un troisième anneau, méridien aussi, mais dans un plan

perpendiculaire au précédent. Le mode de formation, par lames allant à la rencontre l'une de l'autre, est ici évident, l'exemplaire étant encore incomplet. — Fig. 131.

Au lieu de considérer les points d'attache, considérons les parties libres; chaque anneau est alors une coquille incomplète, formant calotte au-dessus des deux extrémités d'un axe. Le premier anneau, celui de *Monozonium* est alors les calottes polaires de l'axe 2, plus grand que 3; les calottes sont donc aux pôles de l'axe le plus grand. De même le deuxième anneau, celui de *Dizonium*, forme capuchons sur l'axe 1, plus grand que 2. C'est donc en principe exactement la même chose que les calottes sur l'axe principal plus grand des Prunoïdes, ou les anneaux équatoriaux sur les deux axes équatoriaux plus grands des Discoïdes. Les particularités des Larcoïdes rentrent donc dans la règle; elles sont déterminées par l'inégalité des trois axes.

Reste le troisième anneau, celui qui transforme la structure dizone en trizone. Les conditions sont ici autres, car il part de l'axe le plus long 1 pour contourner l'axe le plus court 3. C'est ici que se manifeste un autre principe, déjà opérant aussi pour les deux premiers anneaux : la formation non simultanée (comme chez *Triolena*) mais successive, qui n'est probablement qu'une adaptation de la lorication à un accroissement rapide des parties molles : chaque anneau est plus grand que son prédécesseur.

Supposons le troisième anneau, celui qui fait la forme trizone, se complétant de façon à envelopper toutes les parties antérieures; ou, ce qui revient au même, l'anneau méridien dizone, au lieu de former des saillies polaires, s'élargissant sur tout son pourtour. Il en résulte une coquille complète, formée des deux anneaux méridiens confondus; le premier anneau, l'équatorial, reste à l'intérieur, avec la sphère primitive. Au point de vue descriptif, on aura deux enveloppes complètes, la sphère interne et la sphère externe, réunies par quatre lames maillées, qui sont l'anneau méridien. C'est le genre *Larnacilla*. Anatomiquement, cela est simple; c'est une double coquille, les connectifs étant des lames au lieu de tiges; on ne soupçonnerait guère la complication morphologique réelle : une coquille et trois anneaux successifs. Mais cela ressort nettement de la comparaison avec les formes antérieures encore zonaires; ces interprétations de

Haeckel sont remarquables par leur perspicacité. — Fig. 132.

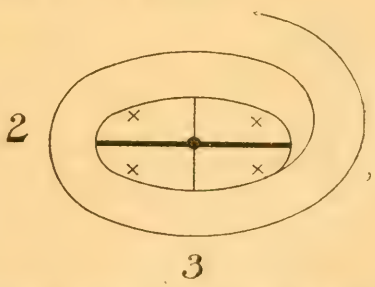
Ces premiers Larcoïdes ont une ressemblance superficielle avec les Pylodiscides, par suite de la formation d'anneaux ou de zones, laissant des espaces libres, les « pylomes ». Morphologiquement, ces anneaux incomplets ne sont, ni absolument identiques, ni absolument différents; mais ils déterminent des évolutions semblables ou parallèles : le recouvrement des pylomes, la constitution d'une enveloppe continue. Il y a une autre ressemblance encore : la répétition des anneaux. Chez les Pylodiscides, la triade peut être répétée une fois, donnant deux systèmes; ici elle peut être répétée deux fois, donnant trois systèmes; puis viennent des enveloppes continues.

Ces répétitions se font aussi, pour un système, successivement pour ses trois éléments; chacun de ces stades existe comme genre distinct.

55. — *Tholonides et Lithélides.* — Revenons à la forme primitive monozonide (fig. 129); la fermeture précoce des pylomes par l'accroissement des bords de l'anneau donnera de chaque côté une loge latérale; il y aura trois loges. C'est le genre *Tholartus* (coupole et pain). C'est l'analogue de *Archidiscus* (fig. 125). — Fig. 133.

Ces loges sont au bout de l'axe transverse 2. La modification suivante doit être dizone: un anneau de l'axe 2 vers l'axe 1, que la tholonisation transforme aussi en deux loges: donc quatre loges accolées à une centrale. De même il se formera deux loges sur l'axe 3 : six loges autour de la sphère primitive. L'ensemble est à près peu sphérique. C'est la première triade.

Il peut se former une deuxième série de trois anneaux, aussi tholonisés; la forme aura treize loges : $2 \times 6 +$ la centrale.

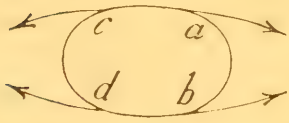


Les anneaux commencent par quatre saillies isolées (fig. 131). Soit, vue d'en haut, sur l'axe long 1, le gros point dans le diagramme, une sphère primitive; des places marquées $\times$ vont partir des lames; leur développement sera arrêté par leur rencontre deux à deux pour constituer les demi-anneaux. Mais supposons qu'une des lames soit plus

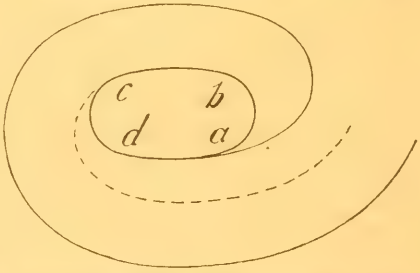
précoce, elle continuera à se développer en spirale, empêchant les trois autres de se produire.

La forme représentée est presque comme le schéma. C'est la modification lithélide (soleil pierreux). La raison de la modification est probablement encore une fois la tendance à fermer les pylomes et à réaliser une forme sphérique; la précocité est plus grande : elle porte non sur le premier anneau, mais sur une seulement des quatre lames. La modification peut toutefois être retardée et affecter seulement le deuxième ou le troisième anneau ; les formes sont très semblables, mais les spirales tournent autour d'axes différents. Chez *Pylospira*, le premier anneau est représenté par une seule lame, à droite ; elle produit à son extrémité le deuxième anneau, méridien, qui devient spiralé. Mais toutes ces lames sont de la deuxième série, car à l'intérieur il y a une coquille larnacilla, qui représente un premier système. — Fig. 134 et 135.

On peut déterminer théoriquement les possibilités de la spiralisation. Le développement simultané des quatre lames donne les deux demi-anneaux typiques, mais ne peut produire des spirales ; de même les deux lames d'un anneau *ab* ou *cd*; de même encore *ad* ou *bc*; toujours il y aurait conflit par rencontre et arrêt des spirales.



Il en est autrement pour *ac*. Cette double spiralisation est parfaitement réalisée; la forme représentée est au stade monozonide ; il n'y a pas à l'intérieur de coquille larnacille. — Fig. 136.



Contrairement à ce qui vient d'être dit, *Spironium* a développé autour d'une coquille larnacilla, les deux spirales *ad*, déclarées incompatibles; la difficulté a été tournée de la façon la plus simple et la plus ingénieuse : les lames se sont mises obliquement ; elles évitent le trajet équatorial où il y aurait collision; l'une se met au-dessus, l'autre au-dessous du plan équatorial. — Fig. 137.

Ces lames spirales en s'allongeant deviennent de plus en plus fra-

giles, attachées seulement à leur point de départ; il y a donc développement de piquants connecteurs. La situation de ces piquants semble déterminée par la spirale, comme cela ressort clairement des figures. Pour *Lithelius solaris* (fig. 136), il y a un détail montrant la formation du piquant allant de la spirale vers le centre; dans la lame en bas, à droite, il y a, en effet, une épine infléchie vers l'intérieur.

La modification tholonide, au lieu d'enveloppes concentriques, produit des loges; dans la figure 137, on remarque la même tendance, par boursoufflement intermittent des spirales. Cette tendance s'accentue chez les Lithélides et finit par donner des formes rappelant les Foraminifères polythalames.

Monopylés.

56. — *Structure monopylée.* — Les perforations de la capsule centrale sont localisées en une plaque; conjointement, il y a une modification du protoplasme intra-capsulaire en un cône fibreux, reposant par sa base sur la plaque et considéré comme en rapport avec les pseudopodes ou les courants protoplasmiques; c'est le podocone. Ce serait quelque chose d'analogue à un podostyle rentré, mais sans équivalence morphologique. Les Monopylés dérivent probablement des Péripylés par concentration des pores. — Fig. 138.

Il y a deux genres dépourvus de tout squelette et ayant la même signification que les Sphérellaires nus : la séparation des grands groupes des Radiolaires au stade présquelettique et l'indépendance des formations squelettiques.

Le squelette de la figure 138 est un spicule unique : une barre en contact avec la plaque perforée de la capsule centrale porte à une extrémité (à gauche) deux piquants dirigés vers le bas, à l'autre un seul piquant; le tout formant un trépied. Le type est très répandu; il se complique par de nouvelles apophyses, dans la figure, deux ascendantes autour de la capsule.

Dans la figure 139, nous avons une coquille continue à mailles hexagonales, avec un pylome correspondant à la plaque perforée de la capsule centrale.

Dans la figure 140, la capsule serait dans le petit anneau, son aire poreuse en bas. Dans beaucoup de cas, cet anneau existe seul; le deuxième anneau transversal est donc déjà une complication.

Il existe donc trois formes très simples : le spicule triradié, la coquille continue, l'anneau; elles semblent irréductibles, donc primitives. Dans le seul groupe des Monopylés, il y aurait donc eu trois formations indépendantes de squelettes.

Mais voici, figure 141, une forme avec un trépied (les barres *p* et *c*) et un anneau (*r*). En outre, la figure 138 n'a plus beaucoup à faire pour réunir (à gauche) ses deux piquants ascendants en un anneau continu. Beaucoup de coquilles continues, comme figure 139, ont à l'intérieur, souvent libre, un anneau typique. Il faut donc bien prendre en considération la dérivation possible des types l'un de l'autre.

A tour de rôle, chaque type a été pris comme point de départ; cela fait trois interprétations; l'indépendance, l'originellité des formes, c'est-à-dire le polyphylétisme du squelette en est une quatrième. Haeckel les a successivement professées toutes. R. Hertwig et Bütschli partent de l'anneau. Bütschli fait remarquer l'absence des spicules comme fossiles. Ces opinions datent d'avant le *Challenger*.

Celui-ci a augmenté la confusion, en révélant des formes intermédiaires, mais dans toutes les directions. Il s'en dégage pourtant une conclusion : le mélange des caractères, dans toutes les combinaisons possibles, rend improbable l'indépendance de trois lignées distinctes. Puisqu'il faut donc bien choisir, le spicule radié semble le point de départ le moins mauvais; les formations spiculaires sont en général primitives.

Haeckel fait observer avec raison que dans chacune de ces dérivations monophylétiques, on est amené à faire jouer un rôle considérable à la régression destructive. Suivant le point de départ, le trépied spiculaire a perdu l'anneau, ou l'anneau a perdu le trépied. Ce n'est pas impossible, mais il est pourtant singulier que la régression se soit exercée si tôt, sur des formes encore assez simples.

L'importance de la régression est démontrée pour les coquilles continues. Dans la forme représentée, la zone moyenne a à l'intérieur un anneau complet avec piquants inférieurs en trépied et également

des piquants à la partie supérieure de l'anneau; toutes ces parties sont devenues des loges continues par des étalements différemment maillés d'après les zones. La partie moyenne se nomme la tête; au-dessus est la galéa ou casque, au-dessous le thorax. — Fig. 142.

Les dimensions réciproques de ces trois régions peuvent varier. Le casque est rarement aussi grand que dans la figure 142. La région thoracique peut énormément s'hypertrophier et alors, par balancement organique, les autres parties se réduisent; la tête devient un bourgeon à peine apparent; toute la coquille n'est plus qu'un seul cône treillissé, dont la base est tout à fait ouverte. Mais il y a un détail qui permet l'identification morphologique: à l'intérieur, au sommet, il y a quelques barres en croix. Quand on compare la figure 143, représentant une de ces formes, avec la figure 141, on voit de suite qu'il y a quatre orifices semblables, déterminés par la rencontre d'un anneau horizontal et de l'anneau vertical type avec des apophyses.

Ces éléments sont en rapport constant avec la capsule centrale; l'anneau l'entoure, le trépied spiculaire est à sa base; l'interprétation ci-dessus comporte donc la situation de la capsule dans cet espace apical, réduit comme dimensions, alors au contraire qu'on peut s'attendre à une augmentation de volume de la capsule centrale.

Dans la figure 144, le thorax conique est représenté par les longs piquants branchus, la galéa est absente et c'est la petite tête qui contient la capsule centrale; mais celle-ci a poussé, à travers chacun des orifices basaux, une grosse hernie; il y en a donc quatre, dont trois avec un globule huileux. Contrairement à ce qui se passe chez les Péripylés, ces hernies ne confluent jamais. — Fig. 144.

La signification de ces barres est une des belles choses de l'anatomie comparée. Mais ces barres sont bien minces; elles se sont maintenues dans le cours d'une longue évolution, mais on ne peut les considérer comme éternelles; si elles disparaissent, il ne reste plus rien qu'une enveloppe continue. Les coquilles simples régulièrement maillées, auraient, d'après Bütschli, cette origine compliquée; il est probable qu'elles sont homologues non à la tête, mais au thorax, ce qui expliquerait leur pylome.

Le groupe des Monopylés est des plus importants; HAECKEL énumère 26 familles, avec 317 genres et près de 2,000 espèces.

Tripylés.

57. — *Structure tripylée.* — La figure 145 représente un Radiolaire d'assez forte taille. La capsule centrale porte à sa partie inférieure une plaque à stries rayonnantes, avec, au centre, un tube saillant ouvert; cette plaque est l'astropyle. A l'autre pôle, il y a deux orifices plus petits, les parapyles. Ces trois orifices sont la seule communication avec le dehors; on en a vu sortir de fortes tiges protoplasmiques. HERTWIG croyait ce nombre trois, constant; pour plusieurs groupes HAECKEL n'avait pas vu les parapyles, mais dans plusieurs de ces cas, ils ont été retrouvés depuis; le cas de deux parapyles est de loin le plus fréquent; parfois il y en a plus. Comme toujours, la capsule centrale renferme le noyau (divisé sur la figure).

La membrane de la capsule centrale est épaisse et il y a une deuxième membrane interne plus mince. Sur le vivant, ces deux membranes sont au contact ou du moins fort rapprochées; dans les préparations, la membrane interne suit les contractions du protoplasme (voir la figure 145). On a donné une certaine importance à ette seconde membrane comme caractère distinctif des Tripylés ; ce n'est qu'un détail histologique, indiquant un perfectionnement de la capsule.

Le tube de l'astropyle plonge dans une masse grossièrement granuleuse, fortement pigmentée, le phæodium (signifie brun noirâtre) dont la présence est constante (*Pheodaria* HAECKEL, synonyme de Tripylés). Ces granulations sont amorphes ou nettement cellulaires. Leur rôle physiologique a donné lieu aux interprétations les plus variées, c'est-à-dire qu'on n'en sait rien. On a parlé d'algues parasites, analogues aux Zooxanthelles, les remplaçant, car les zooxanthelles font défaut chez les Tripylés. La pigmentation sombre a fait songer à un rôle photosensoriel. C'est surtout avec la nutrition qu'on a cherché des rapports : ferments élaborateurs commençant comme granules intra-capsulaires, résidus de digestion, produits de désassimilation (acide urique pas trouvé).

Dans le matériel de la *Valdivia*, Val. Haecker (1907) a signalé une forme sans spicules, *Phæocolla*, pêchée dans l'Océan Indien entre 1,000 et 1,700 mètres. Il y a deux capsules centrales (division ?); sous les astropyles, il y a des fragments d'algues et de diatomées, à nu dans la masse protoplasmique; plus bas, ces fragments sont inclus dans des grains fortement colorables *a*, qui se vacuolisent *bc*; les réactifs plissent leur membrane *d*; il y aurait une circulation comme chez l'Amibe. Le phæodium serait digestif. Il finit par exercer une influence sur la structure de la coquille, car dans les groupes les plus élevés, il y a des formations spéciales pour le contenir. — Fig. 146.

La capsule centrale varie peu; c'est le cas de tous les groupes de Tripylés. Par contre, le squelette se montre extrêmement variable; la variété des formes est donc beaucoup plus grande que dans les autres groupes et les rapports sont très compliqués. Il y a quelques formes nues primitives; quelques autres agglutinant des matériaux étrangers; des formes avec spicules tangentiels isolés ou avec spicules radiaires (c'est le cas de la figure 145). Puis il y a une grande variété de coquilles continues. Deux modifications sont spécialement remarquables : les orifices ou mailles de la coquille se rétrécissent jusqu'à ressembler à des perforations : structure diatomée; — la coquille est composée de deux pièces distinctes : bivalve.

L'indépendance du squelette tripylé se manifeste dans la composition chimique : la silice est généralement fortement imprégnée de matières organiques, d'où noircissement à la calcination. Il se distingue surtout par son caractère histologique : il est creux; le piquant à droite, coupé (fig. 145), montre ce détail.

L'origine phylogénique de la structure creuse peut être expliquée par les formes agglutinantes. Les diatomées allongées sont recouvertes d'une couche de silice sécrétée (Immermann, Plankton, 1904); si le Radiolaire cesse de prendre des matériaux étrangers tout en continuant la sécrétion, il formera un piquant tubulaire creux. — Fig. 147.

58. — *Squelette spiculaire.* — Les formes nues dont l'existence a été mentionnée ci-dessus, constituent le groupe des Phæodinides de

Haeckel ; il n'y aurait que deux genres, dont l'un *Phæocolla* est caractérisé par l'absence des parapyles, caractère douteux. Pourtant la forme nue de V. Haecker (fig. 146) et trouvée en nombreux exemplaires, n'a pas de parapyles et est dénommée par lui « *Phæocolla* » et la figure ne montre pas de parapyles. Haecker considère aussi la possibilité que c'est une forme jeune, n'ayant pas encore formé ses piquants.

Des anneaux siliceux fenestrés, comme ceux parsemant la calymma dans la figure 148, avaient été décrits par Ehrenberg (1828), comme diatomées ou spicules d'éponge ; Hertwig les a trouvés à la surface de la calymma de Tripylés ; Haeckel les représente comme répartis avec une grande régularité. On les a donc considérés comme formés par le Radiolaire, d'autant plus que les barres sont creuses comme les éléments squelettiques des Tripylés. Cette confirmation de la nature des Dictyocha (filet de pêcheur à cause du réseau) était un des résultats intéressants du *Challenger*.

Borgert (Plankton, 1891) a considérablement modifié cette conception. L'anneau fenestré serait le squelette d'un flagellé siliceux, organisme indépendant à nutrition de végétal, peut-être parasite du Radiolaire, ou symbiotique ; ou bien le radiolaire utiliserait les restes de ces organismes et nous aurions le cas d'un squelette formé par agglutination de matériaux étrangers.

L'agglutination a ensuite été rencontrée assez fréquente et portant sur une grande variété d'objets : coquilles d'autres radiolaires, diatomées (tous corps siliceux). Les Radiolaires, strictement flottants, ne peuvent utiliser que des squelettes d'organismes planctoniques ; or, les diatomées flottantes ont une tendance marquée à l'allongement et tel est spécialement le cas pour *Rhizosolenia*. Les éléments longs sont arrangés radiairement ; les éléments plus petits forment un revêtement tangentiel ; les premiers seuls ont une couverture de silice, sécrétée par le Radiolaire.

Borgert avait réuni toutes les formes agglutinantes en un groupe des Cémentellides ; mais il a constaté lui-même (1911) que l'agglutination se manifeste dans diverses familles de Tripylés ; par conséquent ce groupe ne pourrait pas être maintenu. Il envisage aussi la possibilité que ces formes sont des jeunes, et, d'après ses figures,

elles sont, en effet, généralement de petite taille. Plus tard, les matériaux étrangers seraient abandonnés et remplacés par des éléments squelettiques sécrétés.

Le groupe des Cannoraphidés (aiguilles tubulaires) a été créé pour des formes à spicules siliceux isolés, toujours placés tangentiellement; la couche est plus ou moins épaisse suivant les espèces et aussi, paraît-il, suivant l'âge. Ces éléments sont sécrétés et creux; il faudrait donc aussi les considérer comme dérivés de l'enveloppe de matériel étranger, malgré l'observation de Immernann que les éléments placés tangentiellement ne sont pas recouverts.

Le groupe des Aulacanthides (piquants tubulaires) comprend les formes avec piquants radiaires; il peut aussi y avoir en même temps des spicules tangentiels, généralement beaucoup plus petits. La figure 145 représente un Aulacanthide sans spicules, uniquement avec des piquants radiaires.

Val. Haecker a signalé chez beaucoup de Radiolaires, la taille plus considérable des exemplaires des grands fonds; le genre *Aulacantha* en fournit des exemples. Le cas est analogue à *Orbitolites tenuissima*, le plus grand des Foraminifères et aussi de mer profonde. — Fig. 149.

Chez les Cannoraphidés et les Aulacanthidés, tous ces éléments squelettiques spiculaires sont préformés comme un cordon de substance organique; c'est, du reste, le cas le plus fréquent, par exemple pour les coquilles. La minéralisation se fait par imprégnation, c'est-à-dire par dépôt dans la masse organique. Ici, elle se fait à la surface des cordons et donne le tube.

59. — *Coquille continue.* — Les Sagosphérides (*sago*, armure) sont régulièrement sphériques; le maillage est large, le plus souvent triangulaire; sur les nœuds s'élèvent des tiges qui se rejoignent en pyramides. Les barres sont minces, pleines, non creuses, ce qui est une exception à la règle des Phaeodaires.

Les Aulosphérides ont également une coquille continue, à larges mailles. *Aulonia* est la coquille simple à grandes mailles hexagonales, tout à fait comme la *Cenosphæra* primitive, sans épines ni piquants, mais l'histologie des barres est différente. La variation des

formes résulte de modifications qu'on peut considérer comme des complications du maillage : la subdivision de la maille hexagonale en des triangles (fig. 150). Dans certains cas, les épines très ornées sont uniquement sur le nœud central et alors l'arrangement hexagonal ressort encore avec netteté. — Les tubes sont creux, mais au milieu il y a un filet axial de silice et aux points nodaux, des cloisons perforées. Les épines sur les points nodaux se prolongent quelquefois un peu à l'intérieur, en dessous de la surface de la coquille.

Les Cannosphérides (sphères à tubes) ont deux coquilles. L'externe est maillée et a la structure histologique du groupe précédent ; le maillage est généralement beaucoup plus compliqué et plus serré que dans l'espèce figurée. La structure de la coquille interne est matière à discussion : perforation (Hertwig) ; parois tantôt solides, tantôt fenestrées (Haeckel) ; pores constants à la base des piquants (Haecker, *Valdivia*, 1908) ; ces pores peu nombreux et seulement occasionnels (Borgert, Plankton, 1909) De la coquille interne partent des piquants creux, avec filament axial ; la coquille externe (surtout dans l'espèce figurée, la plus simple, trouvée par Borgert) semble résulter de la division des piquants. La particularité la plus remarquable de la coquille interne est la présence d'un grand pylome. — Fig. 151.

Maintenant vient une série de familles a coquille unique pylomée, de texture plus serrée donnant l'aspect d'une paroi continue, comme la coquille interne des Cannosphérides ; Haeckel a comparé avec la membrane de *Gromia* d'où le nom de Phaeogromides. — Fig. 152.

Dans la première famille, les Challengérides, la structure de la coquille rappelle tout à fait celle des Diatomées ; il y a un réseau hexagonal (fig. 152) résultant de la juxtapposition serrée de pores très fins un peu renflés au milieu (fig. 153). Les modifications ont porté sur le pylome, garni d'appendices, généralement sur un seul côté ; sur la forme de la coquille, généralement aplatie ; sur la formation d'épines, toujours suivant un méridien et chez les formes aplaties, toujours sur la tranche, et alors fréquemment plus développé au pôle aboral (fig. 152). Haecker (1906) y voit une adaptation aux migrations verticales, la série d'épines agissant comme étrave pour fendre l'eau et faciliter le déplacement (au lieu de retarder la chute

pour la flottaison). Dans la figure 152 et avec l'orientation donnée, admettons que les piquants inférieurs facilitent la descente; la remonte ne saurait l'être que si l'animal se retournait (Borgert, 1911). La capsule centrale est au fond de la coquille, l'astropyle tourné vers le pylome; le phæodium occupe la zone moyenne. — Fig. 153.

La structure diatomacée de la coquille peut aussi s'exprimer comme alvéolaire : dans l'épaisseur de la paroi, des cavités ou alvéoles, percées d'un trou ou pore externe et interne. Dans la famille des Médusettidés, les alvéoles sont irrégulières et les pores variables: externes, internes ou absents. Le pylome est énorme et souvent occupé par le phæodium. Le pylome est entouré de longs bras creux, subdivisés par des cloisons transversales percées d'un seul pore. La structure de ces bras se comprend comme la continuation de la paroi de la coquille, les alvéoles en arrangement linéaire régulier par suite de l'allongement. — Fig. 154.

Les Castanellidés (châtaigne, à cause des piquants) ont la coquille comme enveloppe plus largement maillée. Les barres du réseau ont une structure assez compliquée. Par la comparaison d'un grand nombre d'exemplaires, Val. Haecker (1907) a établi une série, probablement ontogénique : d'abord il se forme des aiguilles isolées tangentielles, sans ordre, qui se groupent ensuite en un réseau rendu continu par des cordons gélatineux; la silicification superficielle de ces cordons donne des tubes creux en une coquille cohérente, pylomée. — Fig. 155 et 156.

La famille des Circoporidés peut se dériver de la précédente par l'obturation de toutes les mailles du réseau, sauf celles autour de la base des piquants. Le genre *Haeckeliana* est sphérique et a les pores au ras de la surface. Tous les autres genres sont polyédriques et la base perforée de piquants s'élève au-dessus de la surface. Les piquants sont creux avec filament axial. Le pylome est au milieu d'une face et échancré. La structure de la coquille est comme chez les Castanellides, mais l'aspect au lieu de vitreux, est franchement porcellanique. — Fig 157 et 158.

Les Tuscarorides (*Tuscarora*, navire explorateur américain) ont la même structure et le même aspect porcellanique, mais la perfora-

tion est différente : au lieu de mailles larges, il y a des pores beaucoup plus petits et de deux dimensions différentes. D'énormes piquants partent du pylome et aussi de la surface; ils sont fenestrés à la base (même ceux du pylome), creux avec filament axial. C'est un singulier mélange de caractères: aspect porcellanique et structure des Circoporides, perforations étroites allant vers la structure diatomacée, contour des Challengérides, mais bras pylomiques perforés à la base, bras pylomiques des Médusettides, mais avec structure de piquant. La capsule centrale a un nombre variable d'orifices accessoires, parapyles, qui semble en rapport avec les piquants. — Fig. 159.

60. — *Capsule centrale, organe de flottaison.* — La caractéristique du radiolaire est l'adaptation à la flottaison par le développement de la calymma; les autres parties n'interviennent qu'accessoirement; notamment la capsule centrale n'intervient que par ses globules huileux. Dans les trois genres suivants, c'est au contraire la capsule centrale qui est l'organe de flottaison principal, par la vacuolisation de son protoplasme, ou la sécrétion d'inclusions gélatineuses.

Comme on l'a vu, la coquille est sus-calymmaire et entoure à distance la capsule centrale; l'accroissement de cette capsule et la fixité de la coquille amènent les deux formations au contact. Chez les Acanthaires et les Péripylés, par la soudure de formations herniaires la capsule s'étend au delà des coquilles internes; en d'autres mots, les coquilles deviennent intracapsulaires. La capsule des Monopylés, plus modifiée, forme encore des hernies, mais ne semble pas capable d'aller plus loin. La capsule tripylée semble encore plus incapable; il n'y a aucun cas d'englobement des anciennes coquilles ni même de structure herniaire. On se demande si la résorbtion ne jouerait pas dans ce groupe un rôle insoupçonné. L'effet le plus direct de l'augmentation de taille de la capsule centrale est qu'elle remplit toute la coquille et expulse au dehors le protoplasme avec le phæodium qui d'ordinaire y sont inclus. Tel est, déjà dans une certaine mesure, le cas pour les Médusettides, dont le phæodium est dans et devant le pylome.

Planktonetta a une coquille complète (la sphère irrégulière à

gauche en haut dans le dessin) dont le pylome est entouré de très longs bras cloisonnés; c'est donc tout à fait une structure médusettide. Cette coquille est très mince et occupée entièrement par la capsule centrale très fortement vacuolisée; il y a du protoplasme normal autour du noyau (dans le dessin, la masse plus grisâtre au-dessus du pylome). Le phæodium a été poussé hors du pylome, entre la base des grands piquants (la masse la plus foncée). Le protoplasme extra-capsulaire, également refoulé hors de la coquille, est aussi fortement boursoufflé par vacuolisation et a sécrété aussi une enveloppe siliceuse fort mince (la grosse sphère claire à droite en bas). — Fig. 160.

Nationaletta (steamer *National* de la *Plankton Expedition*) a réduit sa coquille à un simple anneau portant les piquants; alors, il faut que la calotte supérieure de la coquille ait été résorbée. Les piquants (beaucoup plus longs que dans la figure) ont la structure cloisonnée. — Il y a une autre interprétation possible. Déjà chez *Planktonetta* il y a dans le pylome une plaque squelettique grossièrement perforée et qu'on peut considérer comme un appareil pour soutenir le phæodium. L'anneau de *Nationaletta* pourrait être cette structure développée; il présente quelques particularités et ressemble assez bien à une plaque, avec un orifice en fente entouré d'un cercle de perforations. Dans cette interprétation, la coquille toute entière aurait été résorbée et remplacée par l'appareil de soutien du phæodium. — Une troisième hypothèse serait de considérer l'anneau portant les bras comme le bord du pylome et la plaque avec la fente comme obturatrice et de formation phéodaire; la limite serait indiquée par le cercle de perforations. — Fig. 161.

Atlanticella a la capsule centrale encore plus boursoufflée et lobée; l'appareil squelettique est réduit à quatre tiges en croix portant des piquants; du centre de la croix descend une poche squelettique renfermant du phæodium. Il n'y aurait plus de calymma. — Fig. 162.

Toutes ces formes ont été décrites par Fowler (1913) et Borgert (1906-1907-1911). Borgert a trouvé plusieurs autres tripylés avec capsule centrale vacuolisée et hypertrophiée, les unes nues, les autres agglutinant des matériaux étrangers, d'autres encore avec anneau squelettique plus rudimentaire.

61. — *Coquille bivalve.* — La coquille est composée de deux moitiés complètement séparées mais exactement adaptées, les bords parfois avec des dents engrenantes; cela rappelle une coquille de mollusque bivalve, d'où le nom de Phæoconches. La coquille est un réseau de barres creuses, confluentes, à mailles régulières généralement assez grandes, hexagonales ou rondes. Parfois il y a réduction des mailles et la structure se rapproche de la structure diatomacée des Challengérides. — Fig. 163.

La raison de cette curieuse structure bivalve est probablement de faciliter la multiplication par division de l'adulte en deux; chaque moitié reçoit une valve et en sécrète une nouvelle; le cas serait analogue à celui des Diatomées. On a, en effet, trouvé des exemplaires avec des valves différentes, l'une avec des barres plus grêles, non encore épaissies; c'est la valve nouvelle.

Le groupe primitif des Concharides n'a que la coquille bivalve; des complications résultent de la formation de piquants creux, dont les apophyses finissent par constituer une coquille externe plus ou moins continue, mais également bivalve. Les piquants principaux sont en nombre fixe pour chaque espèce et la constance de leur emplacement permet des dénominations anatomiques; il y a trois ou quatre piquants par valve, rarement beaucoup plus (jusqu'à vingt); ils sont entièrement immergés dans la calymma. — Fig. 164.

La coquille interne est relativement petite ou plutôt la capsule centrale est relativement grande, de sorte que le phæodium est à l'extérieur; l'accroissement de taille de la capsule centrale ne résulte pas d'une vacuolisation.

On remarquera que dans la figure 164, seul le piquant *ab* procède directement de la coquille; les autres partent d'une pièce supplémentaire *g*, galéa ou casque, ajoutée à chaque valve. Grâce au matériel de la *Valdivia*, Haecker a pu établir une intéressante série. La galéa commence comme un socle pour les piquants, avec plusieurs orifices à son insertion sur la valve, l'orifice principal tourné vers l'astropyle. Quand la galéa augmente de taille, sa forme devient plus irrégulière; les piquants les plus développés produisent des mailles à leur insertion; l'orifice principal devient un tube dit nasal *rh*, rattaché en outre par des brides au corps de la galéa. La

majeure partie du phæodium se loge dans la galéa ; il n'y en a plus ailleurs que près de la surface calymmaire, immédiatement sous la coquille externe. Physiologiquement, la galéa est donc comme l'appendice cylindrique d'*Atlanticella*.

Ces vues de Haecker rendent compte de beaucoup de détails ; dans la figure 164, l'énorme piquant nasal détermine en effet une saillie de la galéa ; dans la figure 165, la galéa est encore peu spécialisée, sans tube nasal ; l'orifice principal est ourlé et des doubles brides de renforcement vont vers les deux piquants hypertrophiés. — Fig. 165.

Haecker considère la galéa comme ayant surtout pour fonction de répartir sur toute la surface de la coquille interne, la pression transmise par les piquants, comme, dit-il, les barres multiples à la base des piquants des Circoporides. Ces barres sont tout simplement le réseau délimitant les pores, indispensables pour rattacher les piquants à la coquille, et il est assez inutile de chercher des raisons mécaniques plus compliquées. Morphologiquement, la galéa pourrait être la même chose ; mais il y a pourtant une différence : la cavité entre les barres des Circoporides est sous la coquille, la galéa est sur la coquille.

Comme pour les Challengérides, Haecker regarde le développement de certains piquants ainsi que l'aplatissement de l'ensemble comme des adaptations aux migrations verticales des formes de profondeur ; l'interprétation est douteuse ; la différence avec la sphéricité des formes de surface est un fait intéressant.

Admettant que la galéa ait été déterminée par des causes mécaniques (répartition des pressions) sa voûte seule agissait, sa cavité était inutile. Mais l'organisme ne supporte pas les choses inutiles ; cette cavité ne tarde pas à être utilisée : elle sert de réceptacle au phæodium. Ces considérations sont de Haecker ; mais elles ne sont pas énoncées en termes aussi généraux.

Le principe d'utilisation secondaire est des plus importants et d'application fréquente dans tout le règne animal. La fonction secondaire, assumée, peut devenir la principale et c'est plus que probablement le cas pour le développement de la galéa, par exemple le tube nasal. Le phæodium, expulsé par l'accroissement de la capsule

centrale, hors de la coquille a trouvé dans le voisinage le creux du socle et l'a accaparé. C'est aussi un principe important que cet accaparement par les organes voisins.

62. — *Rapports phylogéniques ; formation de la coquille.* — Le tableau suivant résume les caractères du squelette :

Formes nues	*Phæodinides.*
Formes agglutinantes	« *Cémentellides* ».
Formes spiculaires; spicules sécrétés creux, tangentiels	*Cannoraphides.*
Radiaires	*Aulacanthides.*
Coquille sphérique continue, sans pylome, maillée, barres creuses avec fil	*Aulosphérides.*
Même structure, mais avec une coquille interne pylomée, perforée(?)	*Cannosphérides*

Groupe des Phæogromides : coquille unique pylomée, structures diverses :

Coquille maillée; dans l'ontogénie, aiguilles pleines dans une gaine creuse; piquants avec fil axial	*Castanellides.*
Mailles fermées; dans la paroi continue, des aiguilles; texture porcellanique; piquants creux avec fil axial, fenestrés à leur base	*Circoporides.*
Structure diatomacée; pas de bras ou de piquants, mais appendices pylomiques	*Challengérides.*
Perforations variables, aiguilles dans la masse porcellanique; longs bras pylomiques et autres avec fil axial, fenestrés à la base	*Tuscarorides.*
Structure alvéolaire, pas de pores; longs bras exclusivement pylomiques, cloisonnés	*Médusettides.*
Coquille bivalve, barres creuses	*Phæoconches.*
Coquille sphérique maillée, non pylomée, barres minces, pleines	*Sagosphérides.*

Les formes nues, Phæodinides, peuvent être considérées comme primitives et fournissent un point de départ ; mais il ne sert pas à grand'chose. La structure tripylée est déjà complètement réalisée; de sorte que ces formes ne nous renseignent pas sur les ascendants. Comme chez les autres classes, la capsule centrale varie très peu, de sorte qu'elle ne nous renseigne pas sur les rapports entre les divers descendants.

Il est certain que le squelette s'est constitué après la modification tripylée; il y a même à envisager la possibilité de plusieurs formations distinctes, comme chez les Monopylés. Haeckel (Challenger) admet-

tait sept de ces formations distinctes, avec les rapports suivants :

Phæodinides	Cannoraphidés.	
	Aulacanthides	Sagosphérides.
	Castanellides	Aulosphérides.
	Circoporides.	Cannosphérides.
	Tuscarorides.	
	Challengérides	Médusettides.
	Phæoconches.	

Dans la *Systematische Phylogenie*, 1894, il réduit le nombre à quatre : les formes spiculaires, les formes maillées sphériques, les Phæogromides à pylomes et les Phæoconches. Ce dernier groupe est monophylétique, mais les autres « seraient à considérer comme plus ou moins polyphylétiques »; de sorte que la réduction des types n'est qu'apparente. Tous ces rapports sont simplement énoncés, et non discutés à fond.

La découverte de formes agglutinantes est importante pour l'interprétation morphologique de la coquille. On sait que les matériaux étrangers incitent à la sécrétion d'un ciment unissant, qui finit par rester seul pour constituer une coquille homogène sécrétée. Chez les Phæodaires, il n'en est pas ainsi, car les premiers descendants des Cémentellides sont des formes à spicules isolés et creux. Mais nous avons vu que cette apparente anomalie est en réalité une conséquence du mode très particulier de la première sécrétion siliceuse, non comme un ciment continu, mais comme une gaîne autour des éléments étrangers, dont la disparition doit laisser des tubes creux. Nous mettrons donc en une seule série, comme termes évolutifs successifs : Phæodinides, Cémentellides, puis Cannoraphides et Aulacanthides.

Le stade suivant est facile à prévoir : formation d'une coquille continue par fusion des spicules tangentiels ou par les apophyses des piquants radiaires. Comme ces éléments sont tubulaires, creux, les barres du maillage résultant de leur fusion le seront aussi. Les Aulospérides et les Cannosphérides réalisent ce programme.

Les choses ne sont pas aussi simples. Les Sagosphérides avec leurs barres pleines sont comme une coquille sus-calymmaire primitive, ce qui serait une toute autre évolution. Pour les Aulosphérides et les Cannosphérides, les barres sont creuses, mais avec la complica-

tion d'un filament axial. La coquille interne pylomée des Cannospérides est également hors cadre.

Le filament axial se retrouve chez les Castanellides comme aiguilles primitives isolées, d'après l'intéressante ontogénie rendue probable par V. Haecker. Les mêmes aiguilles existent chez les Circoporides et Tuscarorides. Il n'y a pas de doute sur leur formation directe, comme sécrétion autonome de l'organisme, simples raphides pleins, jamais creux et par conséquent sans aucun rapport apparent avec des éléments étrangers.

Mais la suite de cette ontogénie est singulière. L'aiguille est traitée comme un corps étranger, car l'organisme l'entoure, par une nouvelle sécrétion, d'une gaîne tubulaire. On peut donc se demander si, primitivement, l'aiguille n'était pas un élément étranger, ou du moins une sécrétion autour d'un tel élément, laquelle sécrétion a perdu sa structure creuse.

Remarquons que ces aiguilles sont extrêmement grêles et minces et qu'elles sont tangentielles; même le fil axial des piquants radiaires est formé par des aiguilles alignées, relevées de leur position tangentielle (Circoporides, Borgert; Castanellides, W.-J. Schmidt). Or, la position semble devoir influer sur l'évolution des spicules; les radiaires sont d'autant plus efficaces qu'ils sont plus longs; mais les tangentiels se moulent mieux sur la surface s'ils sont petits. Supposons primitivement ces éléments tangentiels également comme recouvrement de corps étrangers, puis comme tubes creux; avec une forte réduction de taille, la cavité doit disparaître. La réunion de ces raphides se fait de la même façon que la première sécrétion : par une gaîne tubuleuse.

Les Sagosphérides pourraient s'expliquer d'une manière analogue : les barres extrêmement minces sont devenues pleines, mais sans modification ultérieure, sans formation d'une seconde enveloppe.

63. — *Phylogénie de la coquille pylomée.* — Les considérations qui précèdent établissent des rapports entre les formes agglutinantes d'une part, et de l'autre, les Castanellides; également entre les Castanellides et les Circoporides et les Tuscarorides; ce faisant, elles renseignent sur l'évolution ultérieure de la coquille des Castanellides.

Il y a nettement la double tendance à oblitérer le creux entre l'aiguille et sa gaine (remplissage spongieux chez les Castanellides [fig. 156] masse continue des Circoporides) et aussi à oblitérer les mailles, les orifices entre les barres, par l'élargissement des barres. Ce résultat a été complètement atteint chez les Circoporides, sauf pour les orifices autour des piquants, qui sont dans une situation privilégiée, les courants protoplasmiques suivant probablement les piquants. Les Tuscarorides ne sont pas aussi loin : mais les orifices sont réduits à l'état de pores de faible dimension.

La structure diatomacée des Challengérides a été déjà interprétée par Haeckel comme une réduction de mailles larges, en pores. La contraction a été plus marquée aux deux surfaces libres qu'au milieu de l'épaisseur de la paroi. Ce détail a son importance, car il peut expliquer la structure alvéolaire des Médusettides par la simple oblitération des orifices sur les deux parois, quelques-uns restant ouverts, sur l'une ou sur l'autre surface. Il est pourtant possible également que les alvéoles soient le tissu spongieux comme chez les Castanellides.

Si ces rapports sont admis (et ils semblent très plausibles) alors il y a eu une autre modification encore : les aiguilles ont disparu, comme éléments histologiques reconnaissables. Dans le cours de l'évolution, l'ontogénie des diverses formes s'est simplifiée par raccourcissement, par la perte des stades primitifs : l'organisme a commencé par ne plus agglutiner de matériaux étrangers, tout en continuant à sécréter des gaines creuses ; puis au lieu de ces tubes, il a sécrété des aiguilles pleines, autour desquelles il formait une nouvelle gaine, plus tard comblée à son tour; nous ne connaissons pas l'ontogénie des Circoporides et des Tuscarorides, nous ne pouvons donc pas dire si temporairement, au début, il y a des barres creuses ou des aiguilles isolées.

Le pylome se comprend facilement comme compensation à la réduction des mailles, et sa situation constante en face de l'astropyle comme conséquence des courants protoplasmiques plus intenses dans cette région. Sa formation serait tout simplement une lacune dans la paroi, déterminée par ces courants; les figures 151, 152, 154 peuvent se comprendre de cette façon. Pour *Castanissa* (fig. 155),

malgré le nombre encore considérable de mailles ouvertes, il y a un grand pylome; les épines ont la structure de saillies larges et creuses et le pylome pourrait être considéré comme une de ces saillies modifiée et ouverte, celle opposée à l'astropyle. Pour *Haeckeliana* (fig. 157), les courants protoplasmiques sont certainement localisés autour des piquants, dont la base seule porte des orifices; le pylome a été considéré comme résultant de la confluence de plusieurs de ces orifices appartenant à des piquants voisins; en effet normalement il y a cinq orifices autour des piquants, mais seulement trois pour les piquants adjacents au pylome; souvent (fig. 158) le pylome est échancré par le reste des barres. Il est possible que chez *Haeckeliana* des pores aient été englobés. Chez les formes polyédriques, beaucoup de pylomes sont édentés, ou bien le nombre de dents ne correspond pas à celui des pores autour des piquants; et surtout le pylome est toujours au milieu d'une face, tandis que les piquants sont sur les angles (Borgert 1909).

Aux Phæogromides, il faut adjoindre la coquille interne des Cannosphérides; elle est presque continue, les pores variables sont autour des piquants, elle est pylomée. De par sa situation interne, cette coquille pylomée est primitive, et la coquille largement maillée, externe, est donc une nouvelle formation. Les Cannosphérides seraient donc un stade évolutif ultérieur aux Castanellides ou aux Circoporides, pour la structure histologique de la coquille interne, un peu plus loin que les Circoporides (plus d'aiguilles?), mais surtout caractérisé par une deuxième enveloppe. La place relativement primitive qui leur est d'ordinaire assignée ne serait pas exacte. Elle résulte de la ressemblance de leur enveloppe externe, avec l'enveloppe unique des Aulosphérides; les deux groupes, en effet, ne sont à distinguer que par la coquille interne des Cannoraphidés. Mais alors, les Aulosphérides ne sont explicables que par la disparition de cette coquille. Souvent les piquants radiaires des Aulosphérides se prolongent un peu vers le centre, sous l'enveloppe; Haeckel interprète ce détail comme un reste des épines d'une coquille interne disparue.

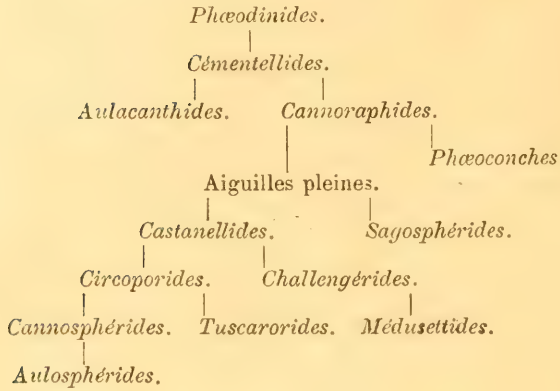
Chez tous les autres groupes de Radiolaires (sauf les Acanthaires)

les éléments radiaires sont de simples épaississements de la surface de la coquille, la paroi de la coquille ou de ses barres étant pleine et ne se prêtant pas à des complications histologiques. La coquille des Phæodaires a les barres creuses avec le fil axial ; c'est la table externe qui se soulève pour former un piquant, naturellement creux ; et les aiguilles suivent le redressement pour former le fil axial. Précisément chez *Cannosphæra* où les aiguilles ne sont plus visibles, elles se retrouvent à la base des piquants (Borgert, 1909). Les piquants qui relient les deux enveloppes des Cannosphérides sont creux, avec fil axial ; les apophyses qui constituent la seconde enveloppe, l'externe, ont la même structure.

Restent les Phæoconches à barres et piquants creux sans fil axial, à coquille bivalve non pylomée. Pour le squelette, le groupe est à rattacher au stade à spicules tangentiels creux avant la transformation en aiguilles pleines. Nous avons considéré la coquille bivalve comme une adaptation à la division, ce qui est aussi un caractère primitif. Il en est résulté que la capsule centrale et la coquille se sont plus étroitement spécialisées comme appareil de reproduction. Le phæodium expulsé a utilisé le socle des piquants et amené aussi une spécialisation structurale. Le groupe, quoique très primitif, a évolué plus que les autres à cause de ces spécialisations.

Les rapports des groupes peuvent donc se concevoir comme suit :

Phæodinides nus.
↓
Cémentellides agglutinants ; recouvrement siliceux des éléments restant séparés.
↓
Spicules creux radiaires. . . . . *Aulacanthides.*
Cannoraphides tangentiels . . . . . → *Phæoconches*
↓
Aiguilles pleines. . . . . → *Sagosphérides.*
↓
Deuxième gaîne autour des aiguilles ; fil axial.
↓
Castanellides . . . . . → Réduction des pores . . . . . *Challengérides.*
↓
Structure alvéolaire . . . . . *Méduset tides.*
|
↓
Fermeture des pores.
Circoporides . . . . . → Deuxième coquille. . . . . *Cannosphérides.*
|
Résorbtion de la coquille primitive interne . . . . . ↓ *Aulosphérides.*



64. — *Radiolaires : généralités, historique.* — Le *Challenger Report*, de 1887, décrit 739 genres avec 4,318 espèces. Haeckel y a mis dix ans et prétend qu'un examen plus approfondi donnerait encore un millier d'espèces.

Dans l'ensemble, les Radiolaires sont de grande taille; faisant abstraction de quelques formes coloniaires (Collides, Péripylés inférieurs), les Tripylés tiennent la tête (1 millimètre).

Nous avons omis les détails plutôt histologiques des phénomènes nucléaires de la reproduction, beaucoup étudiés dans ces dernières années. Une forme de spore est à mentionner : il y a deux cils, implantés sur le milieu du corps ovoïde, dont un est roulé en spirale serrée et logé dans une rainure contournant le corps. — Fig. 166.

L'organisme est la complète adaptation du protozoaire à la vie flottante, par la constitution d'une masse protoplasmique constamment externe, extra capsulaire. Les Radiolaires constituent un élément important du plancton, et aussi des dépôts marins dans les grandes profondeurs et les hautes latitudes; ils jouent aussi un rôle géologique. — Fig. 167.

Dans le *Challenger Report*, les Radiolaires sont considérés comme monophylétiques; la forme primitive est *Actissa* et la capsule centrale des autres groupes est dérivée de la structure péripylée par condensation des pores; le rapport d'ascendance est établi avec les Héliozoaires. Dans la *Systematische Phylogenie*, 1894, le groupe est au contraire polyphylétique. Les Péripylés dériveraient d'*Actinophrys*; les Acanthaires, à cause de leurs piquants, d'Héliozoaires armés

comme *Acanthocystis* (la composition chimique aberrante, sulfate de strontium, n'était pas encore connue) ; les Monopylés et les Tripylés, de formes pylomées comme *Gromia* ; les ressemblances, c'est-à-dire les caractères généraux des Radiolaires, seraient des convergences. L'hypothèse monophylétique paraît beaucoup plus probable ; la capsule centrale est homologue dans tous les groupes. Les Radiolaires n'ont pas de descendance phylétique ; ils sont une branche terminale, extrêmement ramifiée, mais qui n'est pas allée plus loin.

La taille, la variété, le nombre des Radiolaires rendent d'autant plus étonnante leur tardive découverte. A part quelques observations isolées et incomplètes au début du XIXe siècle, l'historique commence avec le naturaliste voyageur MEYEN (1832-1834). Il reconnaît la nature siliceuse du squelette et trouve aussi des Collides sans squelette; il compare avec des plantes inférieures, les Nostoc, algues avec épaisse enveloppe gélatineuse; mais, à cause de la mobilité (?), il insiste sur la nature animale. EHRENBERG a décrit beaucoup d'espèces ; c'est lui qui a montré l'extrême variabilité du groupe ; mais, comme d'ordinaire, ses interprétations ont été malheureuses. HUXLEY (1851, croisière du *Rattlesnake*) a étudié les formes nues et coloniaires ; il prend la capsule centrale pour la cellule, le globule huileux pour le noyau ; il compare avec *Actinosphærium* que KOELLIKER venait d'étudier et range parmi les Protozoaires de SIEBOLD.

La connaissance plus complète commence avec JOHANNES MÜLLER (1855). EHRENBERG avait décrit sous le nom de Polycystines, les fossiles à plusieurs coquilles ; MÜLLER les retrouve vivants, découvre aussi les Acanthaires et démontre la parenté des deux groupes qu'il réunit comme Radiolaires ; la constatation des pseudopodes amène la réunion avec les Rhizopodes. Ses élèves CLARAPÈDE et LACHMANN (1856) observent la circulation des granules dans les pseudopodes ; un autre de ses élèves, HAECKEL, réunit en une monographie tout ce qui était connu, en y ajoutant un grand nombre d'observations personnelles ; la capsule centrale est convenablement interprétée, reconnue générale et caractéristique ; mais l'organisme reste pluricellulaire.

L'application des méthodes perfectionnées de l'histologie a permis à R. HERTWIG (Munich, 1878) de démontrer la nature unicellulaire et les différences dans la capsule centrale ; c'est lui qui a donné les

bases de la classification actuelle. Puis vient le *Challenger Report* de 1887; aux 810 espèces connues, il en est ajouté 3,508 nouvelles; ce travail reste encore aujourd'hui la base de nos connaissances. Les expéditions plus récentes ont fourni beaucoup de renseignements : la Plankton Expidition du *National*, 1889, Radiolaires par Borgert (Bonn) et ses assistants Popoffsky, Immermann, Schmidt; la *Valdivia* de Chun, Radiolaires par Val. Haecker. On remarquera que ces études ne sont pas centralisées; mais leur indépendance permet le contrôle et la discussion, tandis qu'une monographie unique, plus complète, aurait été un monologue.

Pour la nature des corps jaunes, d'abord considérés comme partie intégrante de l'organisme, Haeckel (1870) signale la présence d'amidon; Cienkowsky (1871) constate leur indépendance physiologique et conclut à la nature parasitaire, que Karl Brandt (1881) et Patrick Geddes (1882) remplacent par la notion de symbiose.

Cienkowsky a aussi le premier signalé la formation de zoospores flagellées, aux dépens du contenu de la capsule centrale. Les détails des phénomènes nucléaires ont été étudiés surtout par Borgert.

Il résulte de cet historique que les premiers observateurs, sauf Ehrenberg ont exactement apprécié. Meyen ne pouvait parler en termes de cellule, la théorie cellulaire datant de 1838; mais sa comparaison avec les algues inférieures montre qu'il avait la notion de la simplicité de l'organisme. L'interprétation comme organisme unicellulaire se heurtera longtemps aux inclusions de nature variée, surtout aux Zooxanthelles symbiotiques. La grande variété des formes a fourni matière à des sériations phylogéniques, qui sont parmi les plus intéressantes de l'anatomie comparée.

Flagellés.

65. — *L'organisation flagellée.* — L'organe locomoteur, au lieu d'être des pseudopodes temporaires, est une partie différenciée permanente, un long filament protoplasmique, fouet ou flagelle (mastiga) ou cil (racine grecque blépharé) dont les ondulations spiralées entraînent le corps. Le flagelle est le plus souvent dirigé en avant pendant la natation. Le nombre est variable : un seul; les spores de

Thalassicolla sont biflagellées; trois à cinq, rarement plus. Souvent un des flagelles est dirigé en arrière et traîne : *Schleppgeissel* des auteurs allemands. — Fig. 168.

La spécialisation d'un organe de locomotion permet au reste du corps de garder une forme propre, sans toutefois être absolument rigide; beaucoup d'espèces, comme *Peranema*, peuvent se déformer de la façon la plus bizarre; on a eu la malencontreuse idée de désigner cette faculté comme métabolisme, de façon à amener une confusion avec le sens chimique.

L'animal ingère de la nourriture, débris de toute sorte, microbes, algues, parfois relativement volumineuses. Le plus souvent, il y a à la base du flagelle, un orifice, la bouche, se continuant en tube ; au fond, l'endoplasme est à nu. La nourriture s'y engage et puis circule dans le corps dans des vacuoles nutritives.

L'action du cil est réversible; il peut faire progresser l'animal à travers l'eau; mais quand l'animal est fixé, le flagelle produit un courant d'eau et les parcelles alimentaires sont poussées dans la bouche. Au point de vue de la recherche de la nourriture, les deux procédés se valent; aussi y a-t-il beaucoup de Flagellés fixés.

Le flagelle semble être sous le contrôle direct du noyau; souvent il y est rattaché par un filament ; souvent aussi, il y a à la base du flagelle un élément nucléaire distinct, le blépharoplaste.

L'évolution d'une bouche est la conséquence de l'évolution d'un flagelle, non capteur comme un pseudopode. Quelques organismes présentent à la fois des pseudopodes typiques et un ou deux flagelles; naturellement ce petit groupe des Mastigamibes est ballotté entre les Sarcodiaires et les Flagellés et est très gênant pour la classification; mais il est précieux comme forme de transition. Il y a une reproduction par division et aussi par spores nombreuses copulantes, ressemblant à des amibes; pour cette raison, la majorité des auteurs le classe parmi les Sarcodiaires Le flagelle envoye les particules sur le corps et elles sont saisies et enrobées par un pseudopode ; il n'y a pas de bouche localisée. L'animal est généralement rampant; le flagelle semble ici un organe supplémentaire pour amener la nourriture.

Chez *Monas*, il se forme de temps en temps, près d'une crête dite buccale, une saillie de protoplasme hyalin. Le flagelle, très grand,

projette toutes les particules contre cette saillie; la plupart passent, mais quelques-unes sont brusquement arrêtées et englobées. La saillie temporaire peut être assimilée à un pseudopode unique, localisé et spécialisé; sa fonction semble sous le contrôle de l'animal, qui exerce un choix parmi les particules. — Le stade suivant est le remplacement de ce pseudopode par une vacuole captante, aussi localisée à la base du flagelle. — Enfin il y a un orifice permanent, une bouche. Les complications résultent de l'addition à l'intérieur, d'un tube œsophagien; à l'extérieur il peut se former une dépression vestibulaire; le flagelle peut s'y insérer, les bords se différencier et la cavité se munir d'une membrane ondulante. — Fig. 169.

Les Flagellés se nourrissent de trois façons différentes : par ingestion de morceaux, ce qui est la nutrition animale typique — par utilisation des matières organiques dissoutes, nutrition saprophytique (*sapro*, putréfaction) — par nutrition végétale avec plaques chlorophyllées, dégagement d'oxygène, formation d'amidon.

La présence d'une bouche implique sans aucun doute possible, une nutrition animale; pourtant beaucoup de formes ont en même temps une bouche et des plaques de chlorophylle; souvent aussi la bouche est rudimentaire. Ces faits ne permettent qu'une seule interprétation; l'organisme était primitivement animal et a changé de mode de nutrition. Des expériences avec *Euglena*, un monoflagellé qui colore en vert les mares, ont montré que l'animal vert est décoloré par l'obscurité, mais aussi, en pleine lumière, par la culture dans un bouillon nutritif organique; c'est le remplacement de la nutrition végétale par le régime saprophyte. Dans un liquide purement minéral, la couleur verte se conserve à la lumière et aussi à l'obscurité; dans ce dernier cas, la nutrition doit cependant être arrêtée, mais elle ne change pas de nature, le milieu ne permettant pas, ni une nutrition animale, ni une nutrition saprophyte. Enfin, des cultures décolorées peuvent reverdir. Tous ces faits s'énoncent en disant que l'organisme adapte sa nutrition aux conditions du milieu.

La physiologie de l'organisme subit un changement radical; son anatomie reste inchangée; cette plasticité fonctionnelle est des plus remarquables; on comprend son importance pour le problème de la

limite entre les règnes animal et végétal; chez les Flagellés, ces deux règnes sont absolument confondus.

La multiplication se fait par une division toujours longitudinale; souvent il y a des divisions simultanées ou répétées, d'où résultent des individus de taille réduite, des spores, qui généralement copulent; on les nomme gamètes (mariage), isogamètes quand ils sont égaux, anisogamètes quand ils sont inégaux; cette inégalité peut aller jusqu'à une véritable sexualité par œufs et spermatozoïdes.

Beaucoup de Protozoaires ont des spores flagellées (par exemple, les Radiolaires); il en est de même pour les plantes inférieures, les Algues; ces stades ont été décrits comme organismes autonomes et le catalogue des Flagellés subit des épurations constantes.

La plupart des Flagellés sont sensibles à la lumière, la recherchent ou la fuient. Beaucoup ont à l'avant, près de la base du flagelle et du blépharoplaste, une tache pigmentée rouge, le stigmate, considéré comme organe photosensoriel spécialisé, un œil. Chose curieuse, cet organe si essentiellement animal se trouve surtout chez les formes chlorophyllées et tout spécialement chez les Zoospores des Algues; des groupes franchement animal (les Choanoflagellés) ne l'ont jamais. Cette apparente anomalie se comprend facilement; les organismes chlorophyllés mobiles ont beaucoup plus d'intérêt que les autres à apprécier rapidement la quantité de lumière qui doit les faire vivre; le stigmate est cet organe de sensation rapide.

La couleur rouge du stigmate a été considérée comme une adaptation à la nature de la lumière à l'époque géologique éloignée ou ces organismes se sont constitués, l'atmosphère brumeuse ne laissant passer que les longues ondulations rouges. Il est plus que douteux que l'atmosphère ait changé depuis l'époque où la vie a débuté.

66. — *Choanoflagellés.* — Un certain nombre de formes avaient été décrites comme ayant un court stylet de chaque côté du flagelle; c'est la coupe optique d'une collerette ou entonnoir, grec « choane » (James-Clark, 1867).

Dès le début, on a soupçonné des rapports avec la préhension des aliments. James croyait que les particules envoyées par le flagelle étaient concentrées par l'entonnoir vers la bouche (supposée) à la

base du flagelle. Pour Saville Kent (1878) le courant d'eau produit par le flagelle remontait le long de l'animal; arrivées à la collerette, les particules charriées se fixaient à sa surface externe et des mouvements protoplamsiques de la substance de l'entonnoir les faisaient remonter jusqu'au bord, puis descendre le long de la face interne, jusque sur le sommet du corps, où elles étaient englobées. Pour Bütschli (1878) les particules se fixent aussi sur la paroi externe, mais descendent; une vacuole se déplace autour de la base de l'entonnoir pour collecter aux divers endroits.

Francé (1893) fait de la collerette, non un entonnoir continu, mais un cornet roulé en oublie, dont les particules suivraient le contour; à l'extrémité de la spirale, elles s'introduiraient dans le corps. Cette manière de voir a été généralement admise. — Fig. 170 et 171.

Le travail le plus récent (Burk à Friedberg, 1909) est très affirmatif; l'entonnoir est complet et non un cornet roulé fendu. L'animal est dans une enveloppe muqueuse qui se prolonge un peu sur la base autour de la collerette. Les parcelles s'insinuent isolément entre l'entonnoir et l'enveloppe, simulant une vacuole se formant en des points différents, la vacuole voyageuse de Bütschli; cette pseudo-vacuole externe se déplace vers le bas et finit par disparaître, quand la proie est ingérée dans la masse protoplasmique, ce qui se fait assez bas. La nourriture est toujours de très petite taille (microphagie). La défécation se fait par le sommet du corps, à l'intérieur de l'entonnoir; les vacuoles nutritives y viennent déverser leur contenu, qu'un énergiqne coup du flagelle rejette au loin. — Fig. 172.

Morphologiquement et physiologiquement, la collerette est un pseudopode capteur hypertrophié; son emplacement à la base du flagelle en fait l'homologue du pseudopode capteur de *Monas*, dont il est facile de la dériver. La structure choanoflagellé s'est différenciée avant la formation d'une bouche.

Le Choanoflagellé est généralement fixé. Un animal mobile, chasseur, peut ne pas saisir sa proie du premier coup; mais il peut s'y reprendre à plusieurs fois; il peut renouveler les assauts; l'animal fixé qui manque une proie, ne peut la poursuivre, elle

est définitivement perdue. L'hypertrophie de l'organe capteur est un perfectionnement pour éviter cet inconvénient et par conséquent une adaptation à la vie fixée, à l'état sénile.

La microphagie des Choanoflagellés est un fait d'observation et la collerette est une adaptation à ce régime spécial; cet organe semble en effet peu apte à traiter des proies volumineuses. Or, une spécialisation accusée dans une direction déterminée, rend presque toujours l'organisme inapte à des modifications étendues dans un autre sens; c'est ce que nous avons constaté pour les Radiolaires, étroitement adaptés à la flottaison; leurs variations infinies sont sur un même thème fondamental, ils ont été phylogéniquement stériles. Il en est de même pour les Choanoflagellés, sauf qu'il n'y a pas ici ces nombreuses variations; notamment l'organisme n'a pu s'adapter ou se réadapter à la macrophagie, à la capture de proies plus grosses, ce qui a été la cause déterminante de l'évolution des colonies de protozoaires en Métazoaires. Les cellules à collerette sont inconnues dans l'histologie des Métazoaires, sauf dans le groupe aberrant des Éponges, que pour cette raison on peut dériver des Choanoflagellés. Il n'ont pas donné d'autres groupes de Protozoaires; ils ne sont jamais chlorophyllés et toujours dépourvus de stigmate; la collerette impose le régime animal microphage, exclusif.

Le Choanoflagellé fixé peut se détacher et nager; il progresse alors, le flagelle en arrière, donc en sens inverse des autres Flagellés; la progression, l'entonnoir en avant, est mécaniquement contre-indiquée. Le spermatozoïde des Métazoaires nage aussi la tête en avant; Lameere (Bruxelles) y voit un argument en faveur de l'origine choanoflagellée des Métazoaires. Les faits sont probablement plus simples et sans cette grande portée phylogénique. La direction du mouvement chez les Flagellés n'est pas absolue (Péridiniens, § 72); le spermatozoïde porte en avant la partie qui doit pénétrer dans l'œuf pour que, dans la progression, la rencontre se fasse par cette partie; de même, les larves mobiles d'organismes fixés portent en avant le pôle de fixation parce que le pôle vient buter contre l'obstacle, le futur support.

67. — *Parasitisme.* — Le parasitisme est peu important chez les

Sarcodiaires (*Entamœba*) ; il est beaucoup plus fréquent chez les Flagellés et acquiert une influence pathologique considérable ; les Trypanosomes (*trypanon*, foreur, trépan) de la maladie du sommeil, qui dépeuple de vastes régions de l'Afrique équatoriale, sont des flagellés.

Le premier degré est le parasitisme externe ; l'individu parasité est en somme la proie, le parasite est le capteur, protégé par une taille fort réduite. Au deuxième stade, il y a occupation des cavités naturelles, qui sont encore en réalité en dehors de l'organisme proprement dit. Beaucoup de Flagellés sont dans ce cas, hôtes fréquents, si pas constants, du tube digestif. L'attache aux muqueuses est déjà un degré plus avancé. Puis il y a pénétration dans les cavités réellement intérieures (système sanguin) et dans les tissus ; et, comme terme extrême, l'intérieur des cellules ou même des noyaux.

Les parasites flagellés des deux premiers groupes sont généralement inoffensifs ; le parasite devient plus dangereux à mesure qu'il pénètre davantage dans l'intimité de l'organisme. La faculté de régime saprophytique est probablement pour beaucoup dans la tendance des Flagellés au parasitisme.

Le genre *Lamblia* a la partie antérieure échancrée, à bords saillants, fonctionnant comme une ventouse ; il y a six flagelles plus deux terminaux. Le parasite se fixe par sa ventouse à la surface convexe des cellules du duodénum et du jejunum des Rongeurs, des Ruminants et de l'homme. Malgré leur grand nombre, il n'en résulte aucun inconvénient pour l'hôte. Grassi (Messine et Rome, *Malaria et reproduction de l'Anguille*) s'est infecté pour expérience, sans rien ressentir. — Fig. 173.

Trichomonas lacertæ habite le cloaque des lézards. Il a une bouche, pas de ventouse, quatre flagelles dont un traînant, libre ou relié au corps de façon à constituer une membrane ondulante. A la base des flagelles il y a un blépharoplaste. — Fig. 174.

Prowazek (Hambourg, 1911) a trouvé une espèce voisine chez les indigènes de Samoa. Il y a une dépression vestibulaire assez profonde, avec un des bords saillants épaissi (la ligne plus forte à gauche) ; la dépression contient une courte membrane ondulante ; on voit le noyau et trois blépharophastes. Dans une forme parasite de

l'intestin des Batraciens indigènes et de l'Axolotl, le batracien du lac de Mexico, trouvée aussi à un hôpital de Londres chez un marin venu des îles Bahama, le vestibule est hypertrophié jusqu'à occuper les trois quarts de la longueur du corps, d'où le nom de *Macrostoma*. — Fig. 175.

Costia est parasite dans le mucus épidermique et branchial des poissons, surtout la truite; il est souvent mortel. Il y aurait deux grands flagelles (un seul sur la figure) et deux petits. L'espace clair sous les flagelles est une dépression pouvant se replier en gouttière. Quand l'animal est fixé, les cils courts projettent les fragments des cellules épithéliales vers la cavité; l'ingestion est donc particulaire. Quand l'animal nage, les flagelles sont tous dirigés vers l'arrière, les deux grands traînants. Le renversement de la direction de natation est probablement en rapport avec la fixation. — Fig. 176.

Trypanosoma Theileri est le plus grand des Trypanosomes : 60 à 70 microns. Le flagelle se continue en une membrane ondulante jusque derrière le noyau, où il y un blépharoplaste, placé transversalement. Cette espèce se trouve dans le sang (pas les globules?) chez divers mammifères de l'Afrique australe. — Fig. 177.

Tous ces parasites appartiennent à des groupes zoologiques différents (nombre des flagelles). Il n'y a aucun choanoflagellé, aucune forme à chlorophylle constante (absence de lumière); ils se rattachent tous à des formes à nutrition animale, d'où la fréquence de la bouche.

Parmi les modifications adaptives au parasitisme, figure en première ligne la régression des organes sensoriels et locomoteurs, chez les Métazoaires. Il n'en est pas de même ici; la simplicité de l'organisme protozoaire ne comporte pas une régression étendue; le seul organe sensoriel, le stigmate, est généralement absent chez les Flagellés normaux à nutrition animale; et les organes locomoteurs, loin de s'atrophier, sont, au contraire, plus développés, témoin la membrane ondulante et l'importance du blépharoplaste. Il y a même addition de nouveaux organes, comme la ventouse de *Lamblia*, ou hypertrophie comme le vestibule de *Macrostoma*. Il y a une certaine gradation : *Trichomonas* libre dans le cloaque ou l'intestin, est à peine modifié; *Trypanosoma* du sang a perdu la bouche, s'est fortement

allongé et contourné en spirale, exagération d'une tendance déjà marquée chez *Peranema* (stries, fig. 168).

Le flagelle normal se compose d'un filament protoplasmique actif, contractile et d'un filament inerte, fonctionnant comme antagoniste par son élasticité; dans la membrane ondulante, le bord libre épaissi est le filament élastique; l'élément moteur est la membrane et tout le corps lui-même, dont les mouvements sont rendus plus efficaces par cette nageoire. Le métabolisme de déformation était donc un caractère favorable pour l'adpotion de la vie parasitaire.

Prowazek se base sur *Fanapepea* (fig. 175) pour dériver la membrane ondulante de *Trichomonas*, de la membrane vestibulaire; une telle dérivation est possible et *Macrostoma* pourrait être un stade intermédiaire. Mais les dessins de la figure 174 ne laissent aucun doute que, dans ce cas, la membrane est le flagelle traînant palmé; de même pour la figure 178. Le flagelle, au lieu de se diriger directement vers l'arrière, peut d'abord contourner la partie antérieure du corps. Dans tous ces cas, le blépharoplaste reste dans sa situation morphologique antérieure, à la base des flagelles.

Il en est autrement chez les Trypanosomes : le blépharoplaste est en arrière. L'explication est bien simple. Le flagelle unique pour devenir plus long sans augmenter la longueur totale de l'organisme, a émigré en arrière, ce qui permettait, en outre, la palmature. Naturellement, il a entraîné son blépharoplaste, non maintenu en situation antérieure par d'autres flagelles. Prowazek fait émigrer latéralement la tige axiale (fig. 174) qui ferait saillie; l'explication semble inutilement compliquée.

68. — *Spirochètes.* — Comme le nom l'indique, l'organisme est un filament spiral; il y aurait une tige axiale autour de laquelle le protoplasme est enroulé. Ce protoplasme a la structure alvéolaire ordinaire, mais par suite de l'extrême minceur, ces alvéoles sont juste aussi larges que le corps et elles sont donc en une série linéaire. Il n'y a pas de noyau, mais des grains colorables sont épars dans tout le filament, comme un système chromidial. La multiplication se fait par division longitudinale, ce qui est remarquable, car la division transversale d'un filament semble beaucoup plus pratique. Beaucoup

de Spirochètes ont une membrane ondulante. — Fig. 179 et 180.

S. plicatilis est une forme libre, habitant la mer et les eaux impures et sulfurées. *S. Balbianii* est parasite dans l'intestin des huîtres et a une membrane ondulante. Le rôle pathogénique des spirochètes est des plus importants; *S. recurrentis* est l'agent de la fièvre récurrente; il est transmis par un Acarien, qui ayant pris du sang d'un malade, contamine un nouvel individu. Schaudinn a démontré que la syphilis est due à *S. pallida* détruisant les tissus.

Malgré son extrême simplicité, cette structure présente encore certains détails, qui sont des choses connues; la tige axiale élastique, antagoniste des contractions protoplasmiques, la membrane ondulante, la division longitudinale qui revient littéralement à fendre un cheveu, même l'enroulement spiralé et la longueur, ne sont que l'exagération des caractères distinctifs des Trypanosomes. On pourrait définir un spirochète comme un trypanosome à noyau diffus et à membrane ondulante hypertrophiée, de manière à transformer tout le corps en un unique flagelle.

Cette manière de voir a reçu une singulière confirmation. Thomas et Breinl (Liverpool) ont donné contre la maladie du sommeil, une préparation arsénicale, l'atoxyl (arsenophenylglycine — le groupe phényle C_6H_5 et le glycocolle ou acide amido-acétique H_2C (NH_2 — COOH); Koch l'a employé avec succès en Afrique. Or, on a raisonné que si les spirochètes sont des trypanosomes, le médicament efficace contre l'un, le sera aussi contre l'autre; de là, le remède arsenical de Ehrlich contre la syphilis. Ce sont donc des considérations d'affinités zoologiques, des spéculations phylogéniques, qui ont guidé, avec succès, la thérapeutique.

Les Spirochètes ont donc conservé des traces assez nettes de leur ancêtre trypanosome; mais poursuivons l'évolution, supprimons par la pensée ces derniers restes, remplaçons la division longitudinale par la transversale plus rapide, et nous arrivons aux microbes. Les Spirochètes ont commencé par être confondus avec les spirilles, qui sont des microbes, et encore maintenant, la distinction n'est pas nette. Certes, la différence entre une euglène et le spirille du choléra est énorme; mais il y a des intermédiaires qui graduent; et d'autres parasites présentent relativement des différences tout aussi grandes

(par exemple : les Crustacés parasites). La régression à fond d'un organisme cellulaire, par lui-même déjà très simple, doit donner quelque chose d'extrêmement simple; le microbe est ce terme extrême.

Naturellement, cette dérivation est fortement conjecturale; elle va à l'encontre de l'idée répandue dans le public, que les microbes, à cause de leur simplicité structurale sont aussi historiquement les organismes les plus primitifs. Or, les microbes sont saprophytes, ils vivent aux dépens du protoplasme ou du moins de la matière organique (du reste, comme les autres animaux), mais le procédé de nutrition saprophyte paraît secondaire.

Nous rencontrons ici pour la première fois la transmission d'un parasite par un intermédiaire; un acarien transmet la fièvre récurrente, parce qu'il transporte le spirochèse spécifique qui pullule dans le sang, l'hémoparasite (*hémo*, sang). Ce milieu est favorable au parasitisme; il est liquide, donc facile à envahir dans toute sa masse; il est nutritif par excellence; c'est véritablement le pays de cocagne, mais le difficile, c'est d'y arriver. Nous avons vu que c'est le terme extrême du parasitisme, qui n'a été atteint qu'après des pérégrinations à travers l'épaisseur des tissus, dans le cours d'une longue phylogénie. Théoriquement, ou plutôt normalement, l'ontogénie devrait connaître les mêmes pérégrinations, c'est-à-dire pratiquement rencontrer les mêmes dificultés pour occuper un nouvel hôte; le deuxième parasite suceur supprime toutes ces difficultés, par inoculation directe; il réalise un court-circuit. L'insecte suceur digère le sang et au début probablement aussi les spirochètes; mais si quelques-uns des spirochètes, par des particularités chimiques ou autres n'étaient pas digérés, ils avaient sur leurs congénères un tel avantage pour leur dissémination, que bien vite ils sont devenus prédominants. Il s'est établi ainsi une adaptation étroite entre les parasites du sang et les parasites externes suceurs, généralement des insectes.

Chlamydomonades.

69. — *Description des genres.* — Le genre *Chlamydomonas* (chlamyde, manteau, enveloppe) a deux flagelles égaux, une mem-

brane de cellulose rigide, la nutrition purement végétale, aucune trace de bouche. Une des espèces produit la neige rouge. — Fig. 181.

Gonium est une colonie de seize individus dans le même plan (colonie tabulaire!), tous les cils d'un même côté, avec une masse gélifiée commune. La colonie est libre et tournoye par ses flagelles. Chacune des cellules peut se diviser quatre fois et produire seize cellules; ce sont de jeunes colonies. Il y a aussi parfois copulation isogamique. — Fig. 182.

Stephanosphæra (couronne) est une sphère gélatineuse aplatie avec huit cellules en anneau, fixées par des brides irrégulières ; les cellules sont allongées suivant un méridien et les deux flagelles sont non terminaux, mais latéraux, de façon à occuper un tropique; quelquefois les cellules ne sont pas allongées, mais elles occupent l'hémisphère inférieur, leurs flagelles terminaux étant pourtant en couronne équatoriale. Les éléments copulants, produits par des divisions répétées, sont plus nombreux et plus petits, mais égaux entre eux (isogamie). — Fig. 183.

Stephanoon est une sphère gélatineuse avec deux anneaux de huit cellules chacun, de chaque côté de l'équateur. — Fig. 184.

Platydorina est de nouveau une colonie tabulaire comme *Gonium*, mais avec le double de cellules (32) en orientation alterne, de façon à avoir des flagelles sur les deux faces. Le contour de la plaque est circulaire sur la partie, antérieure dans la natation; digitée sur la partie postérieure; la plaque est gauchie. Il y a multiplication agame, la jeune colonie ayant, à sa libération, le nombre complet de cellules et sa forme caractéristique. Kofoid (Berkeley, Californie) a observé pendant cinq ans sans trouver de copulation. — Fig. 185.

Pandorina est une colonie sphérique de seize individus placés radiairement et unis au centre. Comme conséquences : chaque cellule est conique, elles se touchent et l'ensemble forme une masse compacte, les flagelles sont répartis sur toute la surface. Il y a pourtant une orientation constante dans le mouvement et les cellules placées en avant ont le stigmate plus développé. Les jeunes colonies ont immédiatement la structure massive. Les conjoints sont un peu inégaux (IV) : anisogamie débutante. — Fig. 186.

Eudorina est comme le genre précédent, mais avec double nombre de cellules (32) séparées, non au contact, laissant vide le centre de la masse gélatineuse. Certaines colonies ne divisent pas leurs cellules; d'autres les divisent six fois, en 64 individus grêles, en paquets tabulaires. Ces éléments désaggrégés vont copuler avec les cellules non divisées des premières colonies. L'anisogamie est assez prononcée pour être taxée de sexualité et les colonies elles-mêmes sont différenciées sexuellement. — Fig. 187.

Pleodorina illinoisensis ne diffère de la précédente que par la différenciation des 32 cellules en 4 somatiques ne se divisant pas et 28 reproductrices. — Fig. 188.

Pleodorina californica a quadruplé le nombre des éléments : 128. Une moitié est de taille graduellement plus petite, d'un des pôles vers l'équateur; l'autre moitié est de taille graduellement croissante, de l'autre pôle vers l'équateur où les deux extrêmes, se rencontrant, font la distinction nette entre les deux groupes. Les petites cellules sont antérieures dans la progression, stigmatées, non divisibles, somatiques; les grosses cellules perdent leur stigmates et leurs flagelles, se divisent et, déjà au stade 8, la plaque tabulaire s'incurve en sphère. Il y a anisogamie comme chez Eudorina, les microgamètes ou spermatozoïdes restant en plaque. — Fig. 189.

Volvox est une sphère avec jusque 22,000 cellules, les antérieures stigmatées, communiquant par des brides protoplasmiques régulières. Un petit nombre de cellules postérieures, beaucoup plus grandes se divisent seules pour former des colonies; elles quittent le rang comme chez *Pl. californica* vont à l'intérieur de la masse gélatineuse, utilisant la place disponible Les microgamètes forment aussi une plaque; les jeunes colonies ont un stade tabulaire, s'incurvent et conservent pendant longtemps un orifice dans la paroi. — Fig. 190.

70. — *Origine de la forme tabulaire.* — Le groupe est nettement végétal et ne rentrerait donc pas dans le cadre du présent ouvrage; mais il y a une intéressante série évolutive, allant jusqu'à des colonies avec éléments différenciés, la colonie constituant une individualité d'ordre supérieur. Le même procédé a conduit aux Métazoaires; il y aura, entre les deux lignées, tout au moins des analogies, utiles à connaître.

Le caractère biflagellé reste absolument constant; nous ne pouvons pas dire s'il est pour quelque chose dans cette évolution; c'est probable, mais on ne voit pas le lien logique. Les cellules sont à peine modifiées dans toute la série; le changement le plus important étant le développement des brides de communication chez *Volvox*.

Sauf les masses gélatineuses externes et internes, il n'y a aucune formation qui est un organe de l'ensemble, comme par exemple la sphère huileuse centrale de certaines colonies de Radiolaires (fig. 96). La colonie résulte simplement de la juxtaposition des individus et les divers stades résultent de l'agencement différent de ces éléments semblables.

L'arrangement primitif est tabulaire; c'est *Gonium* et presque partout il y a rappel ontogénique, même chez les formes les plus élevées et spécialement pour les spermatozoïdes. Cet arrangement tabulaire résulte directement de la division strictement longitudinale et son explication serait dès lors très simple: les produits de la division ne se sont pas séparés. Il y a pourtant une lacune : on ne voit pas de raison pour ce maintien de connection, c'est-à-dire pour la formation coloniaire elle-même; mais les explications aussi complètes sont rarement possibles.

Il y a encore une autre considération : la tenacité de l'arrangement tabulaire est remarquable; la sphéricité, si importante pour la flottaison et d'ordinaire si rapidement imposée, est réalisée ici aussi très vite, mais par la masse gélatineuse; les cellules, au contraire, restent dans un plan (*Stephanosphœra*, *Stephanoon*), alors qu'un autre mode de groupement est si facile à réaliser, par simple déplacement des cellules, comme le montre la division pseudo-transversale de *Chlamydomonas*. Le problème consiste donc à expliquer : 1° la formation coloniaire; 2° la forme tabulaire de cette colonie; 3° la persistance de cette forme tabulaire. Tout cela peut se faire d'un seul coup, par une hypothèse unique, dont toutes ces particularités sont des conséquences.

Dans tout le règne animal et très nettement chez les Flagellés, l'état coloniaire est connexe avec la fixation. Ce rapport se comprend comme une conséquence des difficultés, des chances trop réduites de

fixation. Quand un individu sur mille a eu la chance de rencontrer le support approprié, il est de l'intérêt de l'espèce d'utiliser cette chance au maximum et d'envahir le support, par la formation de nouveaux individus à côté du premier. Cette évolution a été bien étudiée chez les Polypes; le premier stade coloniaire est la forme encroûtante, des individus formés par voie agame, placés les uns à côté des autres sur la surface. Avec un organisme flagellé, cela donne naturellement une colonie tabulaire comme *Gonium*, tous les flagelles sur la face libre, l'autre ne pouvant pas en porter, étant en contact avec le support.

Les flagellés sont certainement normalement libres, leur fixation est secondaire, mais fréquente, à cause de la réversibilité de l'action des flagelles, comme producteur de courant nutritif; il est vrai que pour un organisme à nutrition végétale, cette considération de reversibilité est inopérante. Dans notre hypothèse, la colonie fixée se serait détachée pour revenir à la vie flottante. De pareils changements n'ont rien d'extraordinaire et on en connaît de nombreux exemples dans tout le règne animal. Une circonstance a pu influencer : les formes fixées se protègent souvent par des enveloppes. Chez les Protozoaires, ces enveloppes sont souvent gélatineuses, volumineuses et *Chlamydomonas* libre manifeste déjà cette tendance. Mais ces sécrétions gélatineuses sont aussi adaptables à la flottaison. Nous avons donc ici de nouveau le cas d'un organe, formé dans un but spécial, utilisé secondairement dans un tout autre but.

Malgré sa plus grande complication, cette hypothèse paraît préférable à la dérivation par simple division, sans séparation des produits; au lieu d'être uniquement une affaire d'histologie, l'arrangement tabulaire aurait été un stade phylogénique suffisamment important et prolongé pour se maintenir dans l'ontogénie et imprimer son caractère à toute la lignée.

71. — *Modifications de la forme tabulaire.* — La forme tabulaire est pure chez *Gonium*; elle est assez peu modifiée chez *Platydorina*. Supposons les 16 cellules du premier genre, soumises à une division pseudotransverse, on obtient les 32 cellules de *Platydorina* avec leur orientation alternante. La ciliation des deux faces, le gauchissement

de la plaque, la différenciation en bords antérieur et postérieur, sont clairement des adaptations à une meilleure natation.

La forme sphérique, la plus favorable à la flottaison, s'est produite d'abord par l'enveloppe gélatineuse seule et même à un stade plus primitif que *Gonium*, puisque *Stephanosphæra* n'a que 8 cellules. Le recouvrement de la face inférieure par une calotte de gélatine ne présente aucune difficulté; mais pour la face supérieure, il y a les flagelles. Toutes les particularités, anneau de cellules au lieu de table continue, l'insertion latérale des flagelles, se comprennent comme des conséquences de la forme tabulaire primitive, transformée en organisme sphérique, avec la garniture des flagelles en situation équatoriale.

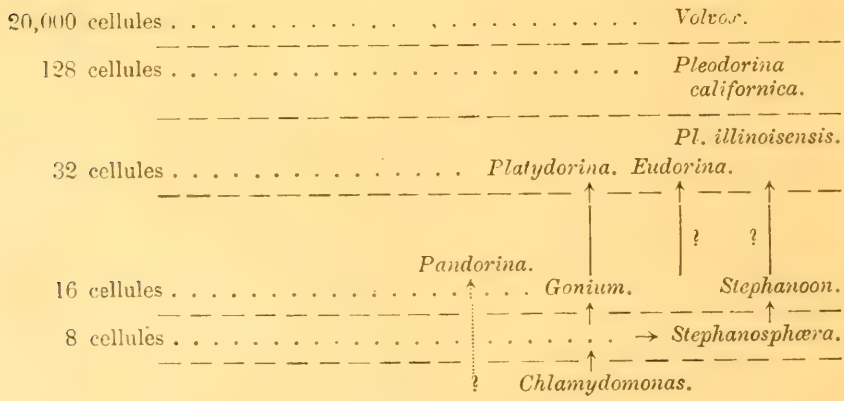
Stephanoon est la continuation directe du genre précédent. Il y a une division de plus, qui a porté le nombre des cellules à 16; l'allongement suivant le méridien, conséquence du parallélisme des éléments dans l'arrangement tabulaire, a disparu; les cellules sont sphériques ou disposées radiairement, mais elles sont dans deux plans, conséquence de la division en deux.

Il serait facile de passer à *Eudorina* par une nouvelle division, qui fournirait quatre séries de cellules, soit pratiquement la répartition des cellules sur toute la surface. L'ontogénie se fait autrement : par incurvation de la plaque tabulaire. Cette incurvation se comprend pour une forme tabulaire pure, comme *Gonium;* mais elle est plus difficile à concevoir pour une forme déjà en anneau, comme *Stephanosphæra* et surtout pour un double anneau comme *Stephanoon*. Il faudrait donc rattacher directement *Eudorina* à *Gonium* et les deux formes stéphanes (à couronne) ne seraient pas dans la grande ligne de l'évolution du groupe, mais constitueraient une branche latérale. Il y a encore une autre interprétation possible : l'évolution phylogénique a suivi la voie stéphane, *Eudorina* est à rattacher à *Stephanoon*, mais l'ontogénie s'est raccourcie. Le stade primitif tabulaire est rappelé, mais le stade en couronne est sauté; l'incurvation donne directement la forme sphérique, avec les cellules à la surface de la sphère. Ce procédé par incurvation est surtout net dans les formes les plus élevées et produit même chez *Volvox* une particularité structurale, un détail anatomique : le maintien, pendant tout un temps, d'un orifice reconnaissable.

La situation périphérique des cellules est une nécessité avec une sphère mucilagineuse un peu grande, pour que les flagelles puissent fonctionner. A son tour, cette situation permet l'agrandissement de la taille, par augmentation du nombre des cellules. Il y a aussi constitution d'une espace interne inoccupé, inutile, mais qui est promptement utilisé par les cellules reproductrices comme cavité incubatrice.

Il ne reste plus à mentionner que *Pandorina*, exceptionnelle par sa structure massive; c'est aussi le seul genre sans rappel de la forme tabulaire; aucun des genres à un plus grand nombre de cellules ne peut s'y rattacher. Il est donc fort possible qu'il n'appartient pas à la série phylogénique et est un étranger. La structure massive impose à la cellule une forme en long cône dont la partie centrale interne ne peut fonctionner pour la nutrition, la lumière étant retenue par les portions chlorophyllées externes. L'accroissement de la sphère exalterait cet inconvénient; la multiplication du nombre des cellules les rendrait trop grêles. Le groupement en une masse interne ajouterait au premier inconvénient pour la nutrition, l'impossibilité de contribuer à la locomotion. Ces considérations font ressortir, par opposition, l'avantage d'une position superficielle pour des protozoaires à nutrition végétale.

Le tableau suivant résume les rapports probables des groupes.



La spécialisation graduelle des cellules reproductives et leur différenciation sexuelle qui finit par être si prononcée ont fixé l'atten-

tion; il y a distinction en soma et cellules reproductrices, et il y a aussi sexualité. La sphère creuse, avec sa paroi épithéliale de cellules, ressemble à la blastula, un stade des plus importants dans l'embryologie des Métazoaires.

Ces trois particularités, soma, sexualité, blastula, sont caractéristiques des Métazoaires; les Volvocinés ont souvent été considérés comme une transition. Par exemple Chatton (1911) pour *Pleodorina californica* compare la sphère divisée en deux régions, avec une larve dite amphiblastula (double blastula) de certaines Éponges. L'entomologiste Jeannet (1912) pour comprendre l'embryologie des Insectes a fait une étude détaillée de *Volvox*. La plupart des auteurs reconnaissent pourtant que la nutrition exclusivement végétale des Volvocinées empêche une filiation directe avec les animaux; Jeannet est très explicite : *Volvox* est un rameau terminal, sans descendants. Mais ils estiment en même temps qu'on peut utiliser les renseignements, pour l'évolution des protozoaires en métazoaires et notamment que les procédés de formation de la sphère ont été identiques. Cette question peut être ici seulement indiquée, et non discutée à fond. Nous estimons qu'il y a entre la sphère volvox et la blastula métazoaire, des différences essentielles et des analogies trompeuses, contre lesquelles la plupart des auteurs n'ont pas su se prémunir, d'où est résulté beaucoup de confusion. Par exemple, il n'a pas été tenu compte que l'incurvation de la plaque tabulaire est non un procédé phylogénique, mais un raccourcissement ontogénique. Chez les Métazoaires, la blastula résulte d'un stade massif, alors que pour l'organisme végétal, pareil arrangement massif est une impasse phylogénique.

Dinoflagellés.

72. — *Les formes primitives.* — Le genre *Prorocentrum* a une longueur de 50 microns; une coquille bivalve à pores fins, structure diatomacée; au sommet, une ou deux épines et parfois dans une des valves, une petite échancrure où le protoplasme est à nu. En cet endroit s'insèrent deux flagelles; l'un est allongé, droit, peu onduleux; l'autre est placé horizontalement, contourne la base du premier et fait des ondulations plus serrées; il est placé un peu plus bas. La

direction de la natatiou est normale, le flagelle droit en avant. Le nom de Dinoflagellés vient des ondulations serrées du flagelle horizontal (*dino,* ondulations). — Fig. 191.

La coquille bivalve est de la cellulose. Le protoplasme renferme des chromatophores, plaques colorées, en jaune : chlorophylle avec une autre matière. Quelques formes sont à nutrition animale et ingestion particulaire et alors le plus souvent sans chlorophylle; mais la plupart des Dinoflagellés (aussi *Prorocentrum*) sont à nutrition exclusivement végétale.

Dans la plupart des genres, les cils se trouvent plus bas et le flagelle horizontal est dans une rainure, comme chez les spores de Radiolaires. Les boucles du flagelle avaient été prises d'abord pour une couronne de cils, d'où le nom de Cilioflagellés (Claparède et Lachmann, 1858) et une importante situation intermédiaire entre les Flagellés et les Infusoires ciliés; Bergh (Copenhague, 1881) croyait à une membrane frangée; c'est Klebs (1883) qui a montré qu'il y avait là un seul cil ondulant, énorme.

L'organisme est strictement flottant, mais chez les formes primitives comme *Prorocentrum*, il n'y a ni calymma, ni piquants; plus tard il y a des piquants, épines, crêtes très variées, allongement du corps en bâton mince, etc. C'est le protoplasme lui-même qui est fortement vacuolisé et il y a en outre un système compliqué de vésicules énormes, communiquant entre elles et avec l'extérieur, par un canal débouchant dans le protoplasme nu à la base des flagelles; c'est l'homologue hypertrophié de la vacuole contractile, mais il n'y a pas de contraction brusque. Les cavités sont délimitées par des parois propres et sont permanentes; Schütt (Plankton), qui a fait du groupe une spécialité, les nomme pusules.

Podolampas diffère du précédent principalement par la coquille, formée par un assez grand nombre de plaques ou tables perforées, se recouvrant sur les bords. On retrouve le flagelle droit, peu sinueux, le flagelle transverse fortement ondulé; le flagelle droit est assez près du pôle, le flagelle onduleux un peu plus loin sur le corps; au pôle flagellé, les deux épines sont plus développées. Tous ces détails sont à peu près comme chez *Prorocentrum*, mais le tout est renversé. Au lieu d'être au pôle supérieur ou antérieur dans la

progression, tous ces organes sont au pôle inférieur, en arrière. Le flagelle transverse, au lieu d'être sous le flagelle droit, est au-dessus; le flagelle droit, maintenant terminal postérieur, est devenu traînant. — Fig. 192.

Il arrive souvent que des organes très différents placés dans le voisinage les uns des autres, se groupent en un complexe non dissociable; par exemple, chez la plupart des Métazoaires : le cerveau, les organes des sens spéciaux et la bouche; ce complexe est la tête. Il semble que les deux flagelles et les épines constituent un pareil groupement. Par rapport à *Prorocentrum* et conservant fixe la direction de la natation, il est clair que chez *Podolampas* le complexe a émigré vers l'arrière, avec tous ses éléments dans leur situation réciproque. En effet, rétablissons par la pensée dans la figure 192, l'état primitif : au sommet, les piquants; un peu plus bas à droite, le flagelle rectiligne; un peu plus bas encore, le flagelle transverse. Déplaçons tout le système en le faisant glisser le long du bord droit, jusqu'à ce que les piquants soient arrivés au pôle postérieur : on aura alors, de ce pôle vers le haut, les piquants, le flagelle droit, et au-dessus de lui le flagelle transverse. Cette interprétation, qu'on pourrait désigner comme théorie de la migration, a été proposée par Bergh (1881).

Bütschli (1885) y a apposé la théorie du retournement. Au lieu de faire nager l'animal toujours par le même pôle, ce qui implique une migration étendue des organes, tout simplement il le renverse; il admet une interversion dans la direction du mouvement, comme chez les Choanoflagellés par rapport aux autres flagellés.

Cet exposé doit donner l'impression que Bergh a cherché des difficultés inutiles; mais il n'y a pas que les deux genres cités; il y en a beaucoup d'autres et nous verrons que la théorie de la migration, tout en n'étant pas la meilleure, n'est pas aussi artificielle qu'elle semble à première vue.

73. — *Péridiniens.* — On a réuni les genres à coquille non bivalve, tabulée, en une famille : Péridiniens. *Podolampas* en fait partie, mais est une forme quelque peu aberrante, conséquence de sa situation phylogénique : terme primitif retourné pour Bütschli,

terme extrême pour Bergh. *Ceratium* est plus représentatif. Les deux piquants inférieurs se sont écartés et agrandis, le système flagellaire se trouve au milieu du corps; les deux flagelles sont dans des rainures, celle du flagelle transverse étant la plus marquée. Il semble y avoir dissociation du complexe, les flagelles étant séparés des épines; mais la rainure longitidinale réunit encore le point d'insertion des flagelles avec le pôle postérieur et cette rainure a été considérée, avec quelque raison, comme l'étirement des crêtes qui compliquent les épines de *Podolampas*. — Fig. 193.

Dans les deux théories, ces formes jouent le rôle d'intermédiaire. Dans la théorie de la migration, les flagelles sont arrivés à mi-chemin, les épines les auraient devancés; ce n'est pas tout à fait la conclusion de Bergh, qui ne considère pas les épines comme élément morphologique important. Dans la théorie de Bütschli, il y aurait eu migration, mais en avant, chez l'animal retourné.

Cette migration ramène donc le système flagellaire au pôle, antérieur dans la progression. Les Péridiniens ne vont pas loin dans cette voie; généralement, la rainure transversale ne dépasse pas le milieu du corps. Mais dans quelques cas, un autre phénomène semble intervenir : la réduction de la partie en avant de la rainure; ce qui met l'appareil flagellaire de nouveau en situation terminale.

Le squelette manque parfois et est remplacé par une enveloppe membraneuse; même dans un cas il n'y a pas de membrane distincte (*Gymnodinium*). Stein, l'auteur d'un grand traité classique sur les Infusoires, les considère comme primitifs; mais en même temps il considère comme primitif aussi, l'emplacement apical de flagelles comme chez *Prorocentrum*; ces vues ne sont pas combinables, à moins d'admettre la double modification de la perte du squelette de *Prorocentrum* et du déplacement des flagelles. Bergh et Bütschli considèrent *Gymnodinium* comme ayant perdu le squelette tabulaire et par conséquent sans signification phylogénique.

En dehors du changement de l'emplacement des flagelles par migration ou renversement, les plus importantes modifications chez les Péridiniens sont l'abandon du squelette bivalve pour le squelette tabulaire et la formation des rainures pour les flagelles.

La carapace tabulée se partage lors de la multiplication par divi-

sion, entre les deux moitiés, les groupes de plaques se séparant suivant certaines sutures. Bürschli se demande si ce n'est pas l'indice d'une structure primitivement et morphologiquement bivalve, ce qui permettrait de rattacher les Péridiniens au groupe prorocentride.

Pour les rainures, *Podolampas* est important comme ne les présentant pas encore. Il en serait autrement s'il y avait, non absence primitive, mais perte par régression. Kofoid (1909) a examiné à ce point de vue et trouve dans la région moyenne, que contourne le flagelle transverse, quelques particularités de structure et « une rainure très peu profonde », qu'il interprète dans le sens d'une régression, mais qui peut être tout aussi bien une différenciation débutante. L'opinion la plus rationnelle, tout bien considéré, est nettement en faveur de la primitivité de *Podolampas*.

La structure dinophyside se comprend facilement comme résultant de la situation antérieure du système flagellaire, avec hypertrophie des bords des rainures, devenus des crêtes fortement saillantes, soutenues par des épines. Pour Bergh, c'est un stade antérieur à celui des Péridiniens, le déplacement n'étant pas encore considérable; pour Bütschli, ce serait au contraire un terme ultérieur, la rainure transverse, dans sa migration en avant, ayant dépassé la zone moyenne du corps. Il y a un moyen de décider entre les deux interprétations : la forme la plus évoluée, au point de vue de ce caractère, sera probablement aussi la plus modifiée pour les autres caractères. Or, la complication des crêtes et la variété de leur ornementation sont poussées à l'extrême chez les formes où cet appareil est terminal; le déplacement en avant et la complication marchent de pair. La théorie de Bütschli est, sous ce rapport, de beaucoup supérieure à celle de Bergh. — Fig. 194 et 195.

Les Dinophysides ont la coquille bivalve, prorocentride; ils ne sont donc pas la continuation des Péridinides. La suite des événements aura été : biflagellé ordinaire, stade prorocentride avec coquille bivalve, renversement de la direction de natation. De ce stade, deux branches ont divergé, les Péridiniens ont modifié leur squelette, de bivalve en tabulaire, — reporté leur appareil flagellaire en avant mais pas très loin, — développé les piquants et allongé leur moitié supérieure comme un troisième piquant. Les

Dinophysaires ont eu une migration plus rapide et l'évolution a surtout porté sur la crête des rainures.

74. — *Rapports avec les Radiolaires et les Diatomées.* — Schütt consacre un chapitre aux ressemblances avec les Diatomées : structure bivalve, ponctuations, nombreux chromatophores; le raphé des valves de beaucoup de Diatomées est comparé avec la fente dans la coquille, qui laisse le protoplasme à nu et où s'insèrent les flagelles. Ce seraient des homologies véritables, indicatrices de rapports de parenté. Malheureusement, cela se borne à quelques indications sommaires pas très nettes. Schütt semble considérer les Dinoflagellates comme primitifs, les Diatomées comme en dérivant et plus particulièrement modifiées dans le sens de la vie végétale; il dit que les Diatomées commencent la série des plantes typiques.

Il signale aussi des rapports avec les Radiolaires, mais en se basant sur quelques formes très rares (deux des genres ont été trouvés en un seul exemplaire), et qui sont en effet des plus curieuses. Il y aurait une couche de protoplasme externe, ce qui rendrait la coquille interne. *Gymnaster* est comme un gymnodinide nu, mais, à l'intérieur, il y a deux rosettes siliceuses. *Monaster* et *Amphitholus* ont le squelette pas calcaire, pas siliceux, pas cellulosique, mais une indication de la vraie composition chimique manque. Dans les deux cas, la moitié supérieure contient une grande vacuole, la moitié inférieure un noyau, dont les particularités histologiques rappellent les Dinoflagellates. Schütt compare avec les Diatomées, mais déclare aussi que les ressemblances avec les Radiolaires ne sont pas à méconnaître ; il n'insiste pas davantage. — Fig. 196, 197 et 198.

Ces ressemblances sont réellement remarquables; nous retrouvons la maille hexagonale, la structure bivalve comme chez les Phæoconches; il y a aussi la différence des deux valves, comme chez les Phæoconches qui viennent de se diviser. La silice existe dans un cas; pour les deux autres, la composition chimique est énigmatique; on songe involontairement au mauvais tour que le sulfate de strontium des Acanthaires a joué aux analystes.

A tous ces faits, il faut ajouter la structure gymnodinide des spores des Radiolaires; ce fait est peut-être le plus important de

tous. Les animaux peuvent varier à tous les stades de leur ontogénie; par exemple, les Polypes fixés produisent des méduses libres; les polypes ont varié, les méduses aussi; et comme les genres de vie sont très différents, les modifications le sont aussi; de là une double série, un double système de classification, amenant une complication de relation qu'on peut sans exagération qualifier d'effroyable. Des polypes ont atrophié leurs méduses; des méduses ont sauté le stade polype. Passant à un autre ordre de faits, des stades larvaires peuvent développer leurs organes génitaux, arriver à la maturité sexuelle sans perdre leurs caractères larvaires et prendre les caractères de l'adulte; des faits de ce genre ont été constatés, par exemple, chez les Batraciens : c'est la pédogenèse (sexualité de la larve).

Il y a là une explication possible de l'origine des Dinoflagellates; des spores biflagellées de Radiolaires auraient, pour des raisons inconnues, prolongé leur stade larvaire et adopté la nutrition végétale. Il semble qu'on arriverait ainsi à une forme gymnodinide; mais si on prend comme point de départ une larve de Phæoconche, on comprend que cet organisme, continuant son ontogénie, produise une coquille bivalve prorocentride. Une vacuolisation précoce du protoplasme lui-même, amenant assez rapidement la haute spécialisation en pusules, a eu pour conséquence la suppression, la non apparition de toutes les autres adaptations planctoniques, la calymma et la capsule centrale. De même le régime purement végétal a supprimé l'appareil capteur pour la nutrition animale particulaire, le système de pseudopodes sarcodiaires. Il est à remarquer que toutes les spores de Radiolaires n'ont pas la structure gymnodinide, les flagelles implantés à mi-hauteur; la plupart ont, au contraire, les flagelles terminaux, ce qui permet de dériver comme premier terme *Prorocentrum*; toute la suite de l'évolution resterait intacte, selon la conception de Bütschli.

75. — *Genre de vie.* — Les Dinoflagellés ne présentent pas la très grande variété des Foraminifères, ni surtout des Radiolaires; il y a environ 150 espèces, toutes strictement flottantes, la plupart océaniques, quelques-unes d'eau douce. Grâce à leur nutrition végétale, ils jouent le même rôle que les Diatomées et préparent la sub-

sistance pour les animaux mangeurs de protoplasme. Dans les mers froides, les formes sont simples, peu variées, mais le nombre des individus est considérable; dans les mers tropicales, les genres sont plus nombreux et l'organisation plus compliquée.

Dans l'Atlantique tropicale, il y a trois courants : le courant de Guinée, allant vers l'Est, vers la côte d'Afrique; de chaque côté, les courants dits équatoriaux N. et S., allant vers l'Ouest. En août 1899, la *Valdivia* a traversé cette région. Les conditions physiques sont renseignées au tableau : T = température de la surface de l'Océan en degrés centigrades; les sels dissous en grammes par litre; D = densité; longueur des piquants des espèces de *Ceratium*.

COURANTS.	T.	SELS.	D.	PIQUANTS.	LATITUDE.
Nord équatorial. . ←— —	21.7	36	1024	Courts.	Canaries.
Guinée . . . . —— →	27.8	34	1022	Longs.	Guinée.
Sud équatorial . . ←——	21.9	...	1024	Courts.	Congo.

Dans le plankton, le genre *Ceratium* est abondant; la figure 193 n'est pas typiqne, les épines inférieures sont droites; dans la plupart des espèces elles sont au contraire recourbées en avant. La figure 199 donne une espèce typique pour le courant équatorial sud; il y en a de même allure dans le courant équatorial nord; la figure 200 donne les formes du courant de Guinée. — Fig. 199 et 200.

Chun a naturellement été frappé par cette différence, qui se produit brusquement en passant d'une région à l'autre. Les piquants sont des adaptations à la flottaison et pour la flottaison; il est clair que la densité du liquide intervient; pour une différence de densité de 0.002, l'organisme hypertrophie ses piquants environ dix fois. Rentré à Leipzig, il doit avoir causé de ce fait avec son collègue Wilh. Ostwald, le célèbre chimiste, qui a signalé comme facteur principal, non la densité de l'eau, mais sa viscosité,

la résistance intérieure (*innere Reibung*); celle-ci varie de 2 p. c. par degré et les 6 degrés de différence entre le courant de Guinée et les deux courants équatoriaux donnent une différence très appréciable dans la facilité avec laquelle les organismes traversent l'eau. L'allongement des piquants est une adaptation à la viscosité moindre.

C'est une notion à laquelle les zoologistes n'avaient pas songé. Ostwald a publié depuis quelques travaux de Zoologie, appliquant ce principe de la viscosité à d'autres organismes, notamment aux Crustacés d'eau douce.

Certains Dinoflagellates peuvent émettre de la lumière et sont un des facteurs de la phosphorescence de la mer. Plate (le successeur de Haeckel à Iéna) signale un « lac de feu » près de Nassau, dans les îles Bahama, une lagune en communication avec la mer par un chenal; les Péridiniens y pullulent. Le soir, c'est un lieu de réunion mondaine; il y a un tourniquet et une entrée de deux shillings. Des barques laissent un sillage lumineux; le clou de la représentation est le plongeon d'un nègre, qui sort de l'eau comme une constellation. Après une forte pluie, l'établissement est fermé pendant quelques jours, les Péridiniens faisant relâche.

76. — *Cystoflagellés.* — Le protozoaire phosphorescent par excellence est *Noctiluca*, une sphère de 1 à 1 $^1/_4$ millimètre, fortement vacuolisée par une matière gélatineuse, comme une calymma interne, avec travées de protoplasme; il y a une accumulation de protoplasme autour du noyau, au pôle supérieur; une bouche en fente dans la membrane assez dense; deux flagelles, l'un très gros, strié, l'autre très mince. La nutrition est purement animale, par ingestion d'autres protozoaires, de petits crustacés et de leurs larves. — Fig. 201.

Les phénomènes de la reproduction n'ont pas pu être suivis complètement. Il semble y avoir conjugaison avec échanges nucléaires, puis formation de spores. Cette formation est influencée par l'inégale répartition du protoplasme; les spores saillantes forment une couche continue sur le sommet de la sphère. Il y a beaucoup de ressemblance avec les premières cellules embryonnaires sur le jaune d'un œuf de poule; pour l'œuf, cette localisation est expliquée mécaniquement

par la présence dans le protoplasme ovulaire, d'une forte accumulation de matière nutritive inerte; les cellules ne se forment que dans l'endroit où se trouvait le noyau, avec un peu de protoplasme pur. Les inclusions de gélatine ont le même effet chez *Noctiluca*.

Les spores libres ont une structure gymnodinide; il y a un flagelle attaché latéralement et un piquant protoplasmique. Les spores n'ont pu être suivies dans leur développement; on a dit qu'elles copulent entre elles. Dans ce cas, il y aurait dans un seul cycle ontogénique, deux copulations, celle des adultes préalable à la sporulation, et celle des spores elles-mêmes. Le cas serait unique et est donc fort improbable.

On admet généralement des rapports avec les Dinoflagellés, à cause de la forme des spores, mais sans approfondir; la ressemblance est assez vague. Il faudrait en tout cas dériver d'un dinoflagellé très primitif, avant le retournement, même avant le stade à coquille prorocentrique; ce qui nous mène à la spore radiolaire. En admettant cette origine, ces spores auraient évolué, d'un côté en Dinoflagellés avec nutrition végétale, et de l'autre côté en Cystoflagellés, conservant la nutrition animale. Comme variante, on pourrait dériver de groupes différents de Radiolaires, les Dinoflagellés de Phæoconches comme nous l'avons vu, les Cystoflagellés de formes nues comme les collides primitifs.

La phosphorescence de *Noctiluca* a fait l'objet d'études intéressantes. La production de lumière est plus intense pendant la nuit, comme si l'organisme comprenait l'inutilité d'allumer en plein jour. Toutefois, ce pourrait être une réaction causée par l'obscurité ou par le défaut d'insolation; mais des individus soumis à un régime constant, obscurité ou éclairage continus montrent la même alternance, une périodicité de vingt-quatre heures, et donnant plus de lumière pendant les heures de nuit (Massart, Bruxelles, 1893). L'organisme aurait donc une certaine mémoire du temps.

La flottaison de *Noctiluca* semble surtout passive; le gros tentacule n'est pas très efficace comme organe de propulsion et sa véritable fonction reste encore douteuse. En dehors de la sphéricité et de l'augmentation de volume par les sécrétions gélatineuses, il n'y a pas d'adaptations spéciales à la flottaison.

De telles adaptations constituent l'intérêt de deux genres voisins. *Leptodiscus* (Hertwig) peut être définie une noctiluque fortement aplatie, en disque concave-convexe; la face concave est garnie de fibrilles contractiles. *Craspedotella* (Kofoid) est à peu près la même chose, avec addition sur le bord du disque, d'une membrane en iris sur la face concave, comme le « voile » (craspedon) de certaines méduses. Il n'y a certainement aucune homologie entre ces structures, mais il y a analogie complète pour le fonctionnement. — Fig. 202.

Supposons dans le liquide suspenseur des courants alternatifs ascendant et descendant de fréquence et d'intensité égale; sur la sphère de *Noctiluca*, leurs effets se compenseront; l'organisme tombera comme si le liquide était au repos. Mais sur un disque à concavité inférieure, les courants ascendants frappant la concavité seront plus efficaces que sur les courants descendants sur la face supérieure convexe; l'animal sera relevé. La démonstration expérimentale a été fournie; dans des bocaux, les méduses meurent au bout de quelques jours; des courants produits par un disque oscillant verticalement, les maintiennent en vie pendant plusieurs mois. Pour rester en suspension dans l'eau immobile, les animaux s'exténuent en contractions musculaires; les courants ascendants leur épargnent ces efforts (Browne, laboratoire de Plymouth).

Il n'y a donc plus la passivité complète de *Noctiluca*; l'animal intervient par des contractions expulsant l'eau de l'espace concave et se poussant par réaction hydrostatique. Le velum a probablement pour effet de donner plus d'énergie à ces contractions et de diriger le courant.

Sporozoaires.

77. — *La structure grégarine.* — Dans les vésicules séminales du lombric (ver de terre), les cellules formant à leur surface les spermatozoïdes, ont souvent à l'intérieur un parasite; un ver en aura une douzaine. Le parasite est unicellulaire, non divisé par une cloison (*Monocystis*), avec un grand noyau ayant au centre un corps spécial (karyosome); pas de vacuoles, une enveloppe générale dense longitudinalement striée. Le parasite est contractile, déformable (métabolie) et quand, sorti de la cellule, il est libre dans la cavité de la

vésicule séminale, il peut se déplacer par un mouvement de glissement continu. Le parasite se nourrit aux dépens de la cellule par osmose; il finit par remplir entièrement la cellule, ne laissant que la couverture de spermatozoïdes, comme une ciliation générale, dont le parasite finit par se libérer. — Fig. 203.

Deux individus s'accolent (de là le nom de Grégarines) mais sans se confondre et sécrètent une membrane commune. A remarquer qu'il n'y a ni conjugaison, ni échange nucléaire. — Fig. 204, 205 et 206.

Chaque individu divise son noyau un grand nombre de fois; parmi les détails histologiques, il y a à remarquer l'expulsion du karyosome dans le protoplasme, où il finit par disparaître.

Le résultat final est la formation d'un grand nombre de spores nues; une partie du protoplasme reste inutilisée *rp*, quelques noyaux dégénèrent *rn*; les deux disparaissent graduellement comme aliment des spores. La cloison séparant les deux individus parents disparaît, les spores se mêlent et conjuguent deux à deux, confondant leurs noyaux. — Fig. 207.

Les spores conjuguées, devenues spores uniques, s'allongent et se recouvrent d'une membrane épaisse; puis leur contenu se divise en huit spores définitives; tout l'ensemble est encore dans le kyste des parents primitifs. Il y a d'ordinaire dans un ver aussi une douzaine de kystes (de là aussi la dénomination de Sporozoaires). — Fig. 208.

A partir d'ici, on n'a pas pu suivre le développement chez cette espèce; mais il est certain que les spores arrivent à l'extérieur; un autre ver s'infecte par le tube digestif; les sucs détruisent l'enveloppe, libérant les huit spores; celles-ci percent l'intestin et par le courant sanguin ou par leur propre mouvement, arrivent aux vésicules séminales où elles se mettent dans une cellule. Le cycle est ainsi fermé; nous sommes revenus au point de départ.

Il n'y a ni pseudopodes, ni flagelles, ni cils; chez quelques espèces on avait signalé des digitations pseudopodiques, mais ce sont des appendices de la membrane, destinés à la fixation.

Il y a cependant une mobilité assez grande; le nom spécifique de la forme décrite est *agilis*; les mouvements consistent surtout en des étranglements locaux, des courbures, et peuvent le mieux se comparer au métabolisme de certains flagellés; en l'absence d'autres

renseignements, on a attribué à ce fait une certaine importance comme indicateur d'affinités. L'élément actif contractile est une couche ectoplasmique différenciée en fibres circulaires, l'enveloppe générale agissant comme antagoniste par son élasticité. Des contractions en séries successives agissent comme la sole rampante des Mollusques gastéropodes, le « pied » ; ce serait la cause principale du déplacement par glissement (Crawley, 1902).

Il y a certainement aussi un autre procédé, bien décrit par Schewiakoff (1894). Les striations longitudinales de l'enveloppe mettent à nu l'ectoplasme, qui sécrète abondamment du mucilage; les filaments sont poussés vers l'arrière, sortent des rainures et forment une espèce de tige couchée; la grégarine est poussée en avant par la continuation de la sécrétion. Dans un liquide avec des grains colorés, le sillage de la grégarine reste incolore. Un mode de locomotion analogue, par propulsion de mucilage filé, a été constaté chez les Diatomées. Il y a désaccord quant à l'importance relative de ces deux modes de locomotion. Le travail de Schewiakoff était très convaincant et a immédiatement été accepté; Crawley donne la prééminence aux contractions des fibrilles. Comme il y a des spécialisations anatomiques marquées pour les deux modes, ils doivent être tous deux importants; peut-être fonctionnent-ils d'après les conditions de milieu fort différents que rencontre le parasite. — Fig. 209.

Pour compenser les faibles chances de rencontre de l'hôte approprié, les parasites produisent un grand nombre d'œufs, spores chez les Protozoaires. Dans le cas étudié, la copulation réduit le nombre de moitié, mais chaque zygote (spore de copulation) donne huit spores définitives. Ces spores servent à infecter un nouvel individu, mais non à l'envahissement de l'hôte lui-même. On peut évaluer à 4,000 le nombre de spores produites par une douzaine de kystes; si elles étaient capables de se développer dans l'hôte, le nombre de grégarines par individu ne resterait pas si minime (Bütschli). *Monocystis* est même remarquable sous ce rapport. Les formes plus évoluées sont plus envahissantes et deviennent pathogènes à proportion.

Comme chez *Entamœba*, § 15, des précautions spéciales assurent la conjugaison : du moment que deux individus se sont rencontrés, ils restent réunis par le kyste. Il y a quelques particularités intéres-

santes. Les individus mûrissent dans le kyste; la conjugaison n'est donc pas limitée aux seules chances de rencontre de deux individus exactement dans la période de maturité. Ce même kyste persiste après la sporulation, assurant la conjugaison de toutes les spores produites, aussi rendant inutile une enveloppe pour chaque spore, celles-ci ne se libérant pas. La formation des spores est de la sporulation agame, les individus n'ayant pas copulé au préalable; ce sont les spores qui se réunissent pour former un zygote, et agissent donc comme éléments sexuels, ici isogames.

Les parasites intestinaux ont pour leurs produits une issue facile; il semblerait en être de même pour *Monocystis*, mais avec l'évacuation du liquide des vésicules séminales, le parasite arriverait dans l'œuf. Jamais on n'a trouvé là des parasites; cette voie n'est donc pas suivie.

Par analogie avec d'autres cas, on soupçonne les oiseaux qui mangent les vers, passent intactes les spores et contaminent ainsi la terre, avalée en quantité énorme par les lombrics.

78. — *Répartition et classification des grégarines.* — Tous les Sporozoaires sont parasites et tous les groupes animaux sont affectés, même d'autres protozoaires et des polypes; presque toujours, le parasite est intra-cellulaire, au moins pendant une partie de son existence. L'adaptation est étroite pour un hôte déterminé et pour des organes de cet hôte; *Monocystis agilis* n'attaque que les cellules spermatiques du lombric ordinaire, pas les autres cellules. Chez les Vertébrés, ce sont des formes spéciales qui seules parasitent les globules rouges du sang et produisent chez l'homme les fièvres tierce et quarte et la malaria.

Les Sporozoaires dans leur ensemble ont une répartition quasi générale; mais il n'en n'est pas de même de leurs subdivisions. Le premier groupe, les grégarines, est limité aux Invertébrés et beaucoup sont parasites des cellules intestinales, certainement la première voie d'infection, donc caractère primitif. *Clepsidrina* (fig. 209) a une cloison intérieure en avant, ce qui est un perfectionnement par rapport aux formes monocystides. Ces formes sont, sauf quelques rares exceptions, limitées aux Insectes et Crustacés, les groupes

supérieurs des Invertébrés. La classification des parasites est superposable à la classification des hôtes (P.-J. Van Beneden, 1852, pour les sangsues des Poissons); les deux ont évolué ensemble (Giard).

Dans la figure 210, les protubérances en bas sont des cellules aplaties avec noyau; au dessus, une masse de cellules distinctes par leurs noyaux mais les protoplasmes confondus (syncytium); à la surface, qui est tournée vers la lumière du tube, il y a un revêtement de cils (une rareté chez les Insectes et les Arthropodes en général). Le parasite se fixe par des prolongements protoplasmiques, mais recouverts de membranes et non pseudopodiques. Il divise son noyau en six ou huit, puis le protoplasme se divise aussi, les individus restant quelques temps réunis en rosette. Tantôt la multiplication agame se borne à celà; d'autres fois, il y a un plus grand nombre de divisions. Les produits copulent et donne un zygote, qui produit les huit spores définitives. On a fait grand état de cette ontogénie; la différence avec *Monocystis* consiste essentiellement dans l'absence d'association précoce. Toutefois, cette absence est un caractère primitif. Dans d'autres genres, l'association est réalisée et présente des degrés dans l'intimité; il peut même y avoir confluence des protoplasmes comme chez *Entamoeba,* mais les noyaux restent distincts et non modifiés. — Fig. 211.

La copulation est isogame (A et B); C montre déjà une légère différence; en E, un des éléments est transformé en un flagellé, le cil en arrière, le noyau se trouve vers l'extrémité, antérieure dans le mouvement, la fibre élastique du flagelle traverse tout le corps et forme en avant une pointe de pénétration. — Fig. 212.

La plus importante modification du cycle évolutif est le passage dans deux hôtes successifs, avec abondante multiplication agame dans le premier et conjugaison sexuelle dans le second. Les grégarines des crabes, les crustacés supérieurs, traversent la paroi de l'intestin et, par leur multiplication, forment des kystes volumineux saillants dans la cavité générale du corps. Le crabe est mangé par un poulpe (mollusque céphalopode); le kyste est dissous, les spores libérées percent l'intestin et vont se loger dans la sous-muqueuse, où elles bourgeonnent, les unes donnant des spores rondes, les autres des biflagellés allongés avec noyau tout le long du corps; il y a

ensuite copulation (anisogamique) de ces éléments. Le zygote forme dans son intérieur de nombreuses spores, avec les noyaux au bout, tous du même côté. Probablement les kystes sont évacués avec les excréments, mangés par le crabe et le cycle recommence. Ce groupe est encore assez peu étudié, mais les résultats déjà acquis sont des plus intéressants. Les parasites des crabes sont spécifiques, c'est-à-dire que chaque espèce de crabe a son parasite spécial, particulier; mais les poulpes sont indifférents; ils ont plusieurs formes de parasites mêlés. Il n'y a donc pas encore, pour le deuxième hôte, l'adaptation étroite qu'il y a pour le premier. Mais il y a déjà une certaine adaptation, car le parasite localise dans ce second hôte, sa période sexuelle. Il est clair aussi que le parasitisme a commencé par le crabe et que le poulpe n'a été occupé que secondairement; quand un parasite a deux hôtes successifs, est migrateur, le parasitisme du mangé est primitif, celui de l'hôte mangeur secondaire. C'est que la migration résulte du parasite, parvenant à résister au suc digestif du mangeur, à continuer son existence et à arriver à la maturité sexuelle; celle-ci ne caractérise donc pas l'hôte primitif. — Fig. 213 et 214.

79. — *Coccidies.* — Une petite spore mobile (filant du mucilage et métabolique) pénètre dans une cellule et y reste en permanence; c'est une différence avec les Grégarines où la station intra-cellulaire est seulement temporaire, la sporulation et la conjugaison se faisant hors des cellules, dans les cavités. Les Coccidies montrent donc un parasitisme plus avancé.

L'attaque porte presque exclusivement sur les cellules épithéliales de l'intestin et de ses annexes, surtout le foie et les conduits biliaires; parfois les organes internes sont entrepris, les reins, rarement la rate, les organes reproducteurs mâles, jamais l'ovaire.

Les groupes zoologiques sont les Mollusques, les Arthropodes sauf les Crustacés et les Arachnides, mais fréquents chez les Myriapodes et les Vertébrés. Le fait intéressant de cette répartition est l'attaque des Vertébrés, laissés indemnes par les Grégarines.

La permanence de l'habitat intracellulaire influe sur la structure de l'adulte, pour la simplifier; les fibres contractiles circulaires sont

absentes, il n'y a pas d'ectoplasme différencié ni de cloisonnement. Cette simplicité les a fait prendre au début pour des globules de pus (Hake, 1839), des œufs de vers intestinaux ; Remak (1845) rapproche des Psorospermies, parasites intracellulaires des Poissons; Lieberkühn (1854) compare aux Grégarines; Kloss (1855) détermine le premier cycle complet chez l'escargot.

La pénétration dans la cellule est surtout aidée par les contractions et renflements métaboliques; le filage de mucus peut se comprendre comme moyen de déplacement dans un milieu liquide, mais paraît insuffisant pour la pénétration à travers des membranes plus denses; les deux modes de locomotion auraient ainsi leur utilité particulière, les fibrilles contractiles de l'ectoplasme seraient une adaptation à la station intracellulaire et elles disparaissent quand cette situation est atteinte; cette régression ne se produit pas chez les Grégarines, qui doivent sortir de la cellule occupée.

L'opération de pénétration dans la cellule prend de cinq à dix minutes. En vingt-quatre heures, le parasite a atteint sa taille normale et épuisé la cellule; alors il se divise par multiplication agame, en nombreuses spores, qui vont attaquer d'autres cellules et généraliser l'infection chez l'hôte (différence avec les Grégarines). Les Coccidies sont donc beaucoup plus dangereuses; elles peuvent détruire tout un épithélium et provoquer la mort. Pourtant, les cas fatals sont rares, le plus souvent il y a guérison spontanée au bout d'une couple de semaines. L'explication est intéressante, chaque parasite n'attaque qu'une seule cellule et l'épithélium a le pouvoir de se régénérer: c'est donc une question de rapidité comparée; si l'infection ne va pas plus vite que la régénération, l'hôte est simplement malade, mais ne meurt pas. La guérison tient à une autre cause : le pouvoir de multiplication agame est vite épuisé et alors l'infection ne se propage plus.

Après quelques générations agames, les individus se différencient. Les uns s'accroissent sans se diviser et expulsent leur karyosome; les autres produisent un grand nombre de biflagellés avec les flagelles en arrière. Les deux éléments copulent et produisent un kyste avec des spores. Ce kyste est inaltérable dans l'intestin, ce qui permet la guérison. — Fig. 215.

La différence entre les éléments, l'anisogamie, est aussi marquée

que chez les Métazoaires; les ressemblances vont jusque dans les détails. La macrogamète (l'œuf) est nue; un petit cône protoplasmique attire le spermatozoïde; aussitôt qu'il a pénétré, brusquement se forme une membrane coupant l'accès aux autres.

80. — *Hémosporides, malaria.* — Le parasitisme devient plus intime quand le sang est attaqué, et chez les Vertébrés, les globules rouges; ce sont les fièvres intermittentes, notamment la malaria tropicale. Les principaux noms pour ces découvertes importantes sont : Laveran, 1882, médecin militaire à Constantine; plus tard, le major Ross (Anglais) et Grassi (Italien).

Le parasite est introduit dans le sang par la piqure d'un moustique (*Anopheles*); outre les mouvements ordinaires des Grégarines, il y a aussi de vrais mouvements amœboïdes. Il entre dans un globule rouge *A* et produit souvent une forte vacuole; c'est la forme en anneau, prise d'abord pour la conjugaison de deux individus courbés. Les taches noires en *B* sont la matière rouge du globule, noircie (mélanine). Le parasite se multiplie par division *C*, les produits entrent dans le liquide sanguin et attaquent de nouveaux globules. Cette multiplication prend quarante-huit heures et est simultanée; de là la régularité des accès fébriles (moindre pour la malaria). — Fig. 216.

Après de nombreuses (combien?) générations agames, il se forme des croissants. Quand maintenant un *Anopheles* suce le sang, dans son estomac le parasite sort du globule et s'arrondit. Certaines sphères s'agrandissent simplement; d'autres forment des spermatozoïdes, filaments frétillants non flagellés; la copulation se fait dans l'estomac de l'insecte. Le zygote produit de nombreuses spores, au lieu de seulement huit; ce zygote commence par s'allonger, perce la paroi de l'estomac, se loge dans son épaisseur et s'enkyste. Ce kyste finit par s'ouvrir, les spores en aiguille se répandent partout, mais finissent par se masser dans les glandes salivaires. Quand alors le moustique pique un homme, il injecte un peu de salive et aussi les spores. — Fig. 218, 219 et 220.

Le nombre des parasites injectés est probablement assez considérable, par suite de leur accumulation dans les glandes salivaires; il

semble pourtant insuffisant pour une action directe ; il faut une incubation, la multiplication pour l'envahissement général. Alors, à chaque multiplication suivante, la pullulation des spores dans le sang produit un accès fébrile ; peu de temps avant l'accès, on trouve les rosettes de division dans les globules (constatées pour la fièvre tierce).

Le nombre de globules rouges chez l'homme est de 5 millions par millimètre cube; la malaria peut le réduire à 500,000, au dixième ; il y a une forte anémie. La matière colorante, l'hémoglobine, reste comme mélanine, colorant le foie et la rate.

La conjugaison, l'enkystement, la sporulation chez l'insecte prennent environ huit jours; l'insecte est infecté, mais non infectieux ; il ne le devient que par la localisation de spores mûres dans ses glandes. La malaria est une maladie tropicale; pourtant, les mêmes espèces d'*Anopheles* habitent les zones tempérées et il y a souvent des malades venus des pays chauds, c'est-à-dire les deux éléments essentiels pour la propagation. Mais il manque la température; en dessous de 18°, il n'y a plus dans l'estomac de l'insecte, production de microgamètes ; la fécondation est impossible.

Quelques peuplades paraissent indemnes ; ce ne peut être par une sorte de vaccination, car on sait que la maladie récidive ; en outre, des individus de ces peuplades, revenant après une absence de plusieurs années sont pris. Un des beaux travaux de Koch porte sur cette question. Dans ces régions, la malaria est une maladie infantile bénigne, qui confère une certaine immunité par accoutumance au parasite, à condition que l'infection soit renouvelée, pour maintenir cette accoutumance, comme par une vaccination répétée.

Comme pour les Coccidies, la limitation des multiplications agames doit mettre un terme à l'infection et amener la guérison. C'est en effet généralement le cas. Mais il y a souvent des récidives sans infection nouvelle, par exemple chez les coloniaux revenus depuis tout un temps dans les pays froids. Les individus paraissant guéris sont porteurs, dans la rate, de nombreux macrogamètes ou œufs, qui peuvent réinfecter (Grassi, Schaudinn). Le fait est aussi théoriquement important ; c'est un cas de parthénogénèse (parthènos, vierge) ou d'autofécondation de l'œuf, comme chez les crustacés d'eau douce et les pucerons des plantes.

L'anophèle a ses larves dans les mares ombreuses, l'insecte parfait ne vole ni loin ni haut et seulement le soir ; de là, la possibilité de quelques mesures de précaution : draîner, pétrole sur les mares pour étouffer les larves, suppression des petites flaques d'eau, habitations aux endroits élevés, moustiquaires aux fenêtres, voile entourant la tête, gants le soir. Grassi a réduit fortement la maladie des employés des chemins de fer italiens par ces mesures. Dans certaines colonies anglaises, une vieille casserole abandonnée devant la case, et où l'eau peut s'accumuler, vaut au nègre une admonestation, une amende ou des coups de bâton ; sans enquérir sur l'efficacité spécifique de ces divers moyens, constatons que les résultats obtenus sont merveilleux et justifient les procédés.

81. — *Divers types d'Hémosporides.* — Les Hémosporides sont spéciaux aux vertébrés, lesquels ont seuls des globules rouges. Le genre *Hatteria*, le reptile le plus primitif, actuellement seulement dans la Nouvelle-Zélande, paraît indemne ; il en est de même parmi les Batraciens, pour les formes caudées, les Urodèles (*Triton*, salamandre). Cette exception pour les formes primitives dans deux groupes est curieuse, mais on ne voit pas bien sa signification ; les cas de répartition sont du reste à utiliser avec prudence, les études sont trop récentes et incomplètes. Chez les Reptiles, animaux à sang froid, les parasites sont inoffensifs ; on ne constate pas de maladie ; ils deviennent dangereux chez les animaux à sang chaud, oiseaux et mammifères.

Quelques faits ont une certaine portée théorique ; l'absence de kystes ou d'enveloppes autour des spores, le mouvement amœboïde, l'absence de flagelles même chez les microgamètes.

Il y a dans cette ontogénie si compliquée, une seule formation de kyste : sur l'estomac de l'insecte, et encore n'émane-t-elle pas du parasite lui-même ; le kyste est simplement une modification des tissus de l'insecte (Grassi). Les spores tant agames que sexuées sont toujours dans un organisme, jamais libres et soumises aux intempéries ; il en résulte l'inutilité et par conséquent l'absence de toute enveloppe protectrice ou de membrane dure. C'est un caractère très directement adaptif et pas très important comme classification.

Le mouvement amœboïde indique-t-il des affinités ? Il est assez

difficile à distinguer du métabolisme flagellé. L'absence d'une membrane, si développée chez les Grégarines pourrait résulter de la localisation constante dans le sang et rentrerait donc dans le cas précédent. Cette absence ne s'oppose donc pas à des rapports de parenté avec les Grégarines.

L'absence complète de tous flagelles est aussi une ressemblance avec les Grégarines; mais elle n'est pas générale pour les Hémosporides. Le genre *Babesia* (Babes, hygiéniste à Bucharest) est un dangereux parasite des ruminants. Il a la forme vacuolisée en anneau et présente des mouvements amœboïdes. Le tableau clinique (marche de la maladie) est à peu près comme celui de la malaria, notamment la maladie infantile (chez les veaux) et accoutumance par répétition de l'injection. Les rapports sont donc très étroits.

Or, *Babesia* aurait en outre, dans le sang du mammifère, un stade flagellé, avec blépharoplaste, ce qui a fait rattacher aux Trypanosomes; les différences consistent dans les réductions de l'appareil moteur, ce qui peut se comprendre comme une conséquence de la station intracellulaire des Hémosporides, tandis que les Trypanosomes restent toujours dans le liquide. Cette dérivation phylogénique excluerait naturellement la dérivation de Grégarines, par les Coccidies.

L'intermédiaire est également un arthopode suceur, mais pas un insecte, un acarien (huit pattes) du genre *Boophilus*. La plus grande singularité est que l'acarien qui a sucé ne transporte pas la maladie sur un autre bœuf; cela lui serait du reste impossible, attendu qu'il ne change pas d'hôte, il passe toute sa vie sur le même bœuf; quand il s'est gavé de sang et a développé ses œufs, il se détache et tombe sur la prairie. Un bœuf qui mangerait l'acarien ou ses œufs ne serait pas infecté; il détruirait tout dans son estomac. L'acarien met l'hémosporide dans ses œufs, au lieu de le mettre dans ses organes salivaires; il infecte ainsi la génération suivante qui se développe sur la prairie; chez le jeune, il y a pullulation et passage aux glandes salivaires; quand il s'attache à un ruminant, il l'infecte.

La transmission de la maladie repose donc sur l'infection des prairies. Quand un troupeau sain arrive dans un district infecté, il est pour ainsi dire détruit; dans l'Argentine, on cite le cas d'un troupeau de 1,000 bœufs, qui a perdu 630 individus; mais sur

450 veaux, il n'y a que 10 morts. Comme pour la malaria, la maladie infantile est donc beaucoup plus bénigne.

82. — *Cnidosporides.* — Chez les Sporozoaires que nous avons étudiés jusqu'ici, l'état normal adulte comporte un noyau unique; aux stades préliminaires à la division protoplasmique, l'organisme peut temporairement être polynucléé; la sporulation ne se produit qu'après une période de croissance; de là la réunion de ces groupes en une division Télosporides (*telo,* après). Dans le groupe dit Néosporide, la sporulation est continue et l'organisme est constamment polynucléé. Les termes sont de Schaudinn. Les particularités sont : au point de vue physiologique, l'infection a lieu par ingestion, par la voie intestinale, non par injection vasculaire comme chez les Hémosporides; au point de vue morphologique, la structure amœboïde et la complication des spores.

La structure est franchement amœboïde, tantôt avec distinction nette en ecto- et endoplasme, pseudopodes lobés, d'autres fois des pseudopodes filamenteux comme *Euglypha*. A aucun stade, il n'y a de ressemblance avec la forte enveloppe des Grégarines, ni avec les Flagellés ou les Trypanosomes; c'est un groupe autonome, sans rapport avec les Télosporides, à dériver directement d'Amibes ou de formes voisines (Doflein). — Fig. 221 et 222.

L'organisme est multinucléé; autour d'un des noyaux, le protoplasme se différencie en une zone claire, dense. nettement délimitée; c'est le commencement d'une spore. Elle se trouve dans la masse du protoplasme, non à la surface; c'est une sporulation interne. — Fig. 223.

Par division, il se forme dans cette spore quatorze noyaux; alors le protoplasme se divise en deux, chaque moitié avec six noyaux; les deux autres restent comme noyaux de rebut.

Des six noyaux, les deux inférieurs de la figure 223A forment chacun une valve de coquille, enveloppant les autres; au sommet, deux cellules forment dans leur intérieur une vésicule avec un fil spiralé; les deux noyaux moyens sont dans une masse protoplasmique unique et confluent (réalisé en B); derrière le noyau de conjugaison il s'est formé une vacuole.

Ce qu'il y a de tout à fait remarquable, c'est la composition pluricellulaire des spores.

La partie essentielle est évidemment la cellule de conjugaison, le zygote ; c'est lui qui, dans le nouvel hôte, va sortir de ses enveloppes et constituter un nouvel individu. Les quatre autres cellules sont des organes accessoires ; la coquille bivalve sert à la protection ; les deux cellules à filament éclatent dans l'intestin du nouvel hôte, sortent brusquement leur fil qui se fixe sur une cellule de la paroi et permettent aux parasites de pénétrer dans cette cellule. Le filament est parfois vingt-quatre fois plus long que la spore.

Des cellules exactement pareilles sont caractéristiques pour le premier groupe des Métazoaires, les Cœlentérés (polypes et méduses), qui leur doivent leurs particularités urticantes. Comme pour la fécondation sexuelle, il y a ici une complication histologique considérable, réalisée chez les Protozoaires. Elle a valu aux polypes le nom de Cnidaires (*cnidé*, fil) et au groupe actuel le nom de Cnidosporides.

Beaucoup de Néosporides sont parasites dans les cavités naturelles des Poissons, sauf l'intestin lui-même ; la vésicule biliaire est un lieu d'élection, aussi les canalicules du rein. Ils arrivent probablement par l'intestin, traversant la paroi et puis charriés par le sang. Ils peuvent aussi se loger dans les tissus, entre les cellules ou pénétrer dans les cellules mêmes ; fréquemment les spores sont dans des kystes formés par les tissus de l'hôte et qui deviennent énormes. Plusieurs maladies destructives des poissons sont dues à des Néosporides. Aucun tissu ne semble indemne, mais il y a une préférence marquée pour le tissu musculaire ; il y a une gradation en rapport avec la situation zoologique de l'hôte ; le nombre des spores augmente, mais leur structure se simplifie par la perte (?) des cnidocils. Les Mammifères sont fréquemment attaqués.

Les Cnidosporides vrais attaquent toujours des animaux aquatiques, marins ou d'eau douce. Les spores ont été trouvées dans le plankton (Kofoid) ; la coquille est souvent munie de longs piquants, intéressante adaptation à la flottaison (Doflein) ; ce qui fournit aussi un renseignement sur le mode de propagation : avalés avec l'eau, il n'y a jamais d'hôte intermédiaire.

Il y a une seule exception : *Nosema* a un cnidocil et est parasite

dans le ver à soie. La « pébrine » a ruiné des régions entières en Italie et en France; de 1845 à 1867, on estimait la perte en France à un milliard. L'empereur Napoléon III, autocrate, ne nomma pas une commission, il appela le chimiste Dumas, qui appela Pasteur, connu à cette époque pour ses travaux sur la fermentation. Pasteur objecta qu'il n'avait jamais songé aux vers à soie; Dumas répondit : « Tant mieux, vous arborderez le problème sans esprit préconçu. Pasteur alla s'établir dans le Midi. Il constata la présence d'un organisme dans les vers malades, dans leurs déjections sur les feuilles de mûrier et aussi dans les œufs (cas analogue à *Boophilus* pour *Babesia*). A l'automne, l'insecte meurt, les feuilles tombent et le parasite n'a pas de phase hibernante; à chaque saison, il y aurait donc nettoyage définitif ou plus exactement après une génération, le parasite serait détruit; l'infection de l'œuf assure la continuité. Au point de vue pratique, l'examen microscopique de la « graine » permet facilement de reconnaître le parasite et d'écarter les pontes contaminées; Pasteur a organisé ce service et supprimé la maladie.

L'action pathologique est fort variable. Beaucoup de parasites interstitiels semblent n'agir que par simple action mécanique, comme corps étrangers. Doflein (*Myxobolus* de la carpe, fig. 223) trouve une induration cartilagineuse de l'épiderme, alors que le parasite est exclusivement dans le rein (changement des humeurs par perturbation de la fonction rénale ?); ces résultats ont été contestés. La terrible maladie du cancer chez l'homme a été souvent attribuée à des Sporozoaires, mais rien n'est démontré.

83. — *Affinités des Sporozoaires.* — Haeckel (*Systematische Phylogenie*, 1894) rattache aux champignons inférieurs; même en tenant compte de la date relativement ancienne, pour ce groupe où les connaissances se sont rapidement développées, l'idée n'est pas heureuse; il n'y a réellement rien de végétal.

L'organisme est protozoaire, unicellulaire, uninucléé; l'énorme *Porospora gigantea* (16 millimètres) du homard, de Ed. van Beneden n'a qu'un seul noyau. Les cnidospores n'ont que leur enveloppe qui est compliquée. Les dérivations de parasites métazoaires, comme

terme extrême de régression, ne font plus partie de la zoologie moderne et peuvent être écartées sans autre examen (Minchin, *Traité de Lankester*). Les rapports ancestraux sont à chercher, exclusivement parmi les autres protozoaires.

Ici également, on peut écarter d'emblée certaines formes; les Infusoires ciliés ont été proposés; ils sont beaucoup trop spécialisés. Doflein rattache aux Foraminifères, mais il n'y a ni flexostylie, ni orthostylie, ni perforations, ni pseudopodes en réseau. La sporulation abondante et la copulation des spores sont certainement, uniquement des analogies; ce mode de reproduction est, chez le Foraminifère, imposé par la coquille compliquée non divisible, chez le Sporozoaire par le parasitisme.

Deux théories principales sont en présence. Bütschli (1882) rattache aux flagellés (théorie euglénoïde) par régression parasitaire des organes de locomotion et de nutrition; la bouche, les chromatophores, les vacuoles, le stigmate écartés, il reste en effet quelque chose comme une Grégarine. Le métabolisme est conservé; aussi le stade flagellé pour la reproduction.

La théorie amœboïde derive de formes primitives lobées; les Néosporides sont naturellement le grand argument; la mobilité des Télosporides au début de leur stade intracellulaire est aussi un rappel amœboïde. Les stades euglénoïde et flagellé sont de l'évolution autonome du parasite, parallèle à celle des formes libres. Minchin adopte cette théorie.

Les deux théories sont générales, s'appliquant à l'ensemble des Sporozoaires, considérés comme groupe unique monophylétique. Mais le monophylétisme n'est nullement démontré et il y a lieu de prendre aussi en considération des origines multiples. Doflein met à part les Néosporides et cette séparation est parfaitement justifiée. Le caractère amœboïde est évident; le mode de conjugaison est tout aussi typique et toujours sans aucun élément flagellé, sauf un seul cas : *Sarcocystis Blanchardi*, dans les muscles œsophagiens des Ruminants; les spores jeunes auraient deux, un, ou zéro flagelles; quand il y en a deux, ils sont au même bout.

Chez les Télosporides, le caractère flagellé domine, et il y a une série bien graduée : les Grégarines, parasites du tube digestif et

généralement isogames; les Coccidies plus étroitement intracellulaires et anisogames; les Hémisporides, parasites plus intimes encore, dans les globules rouges, anisogames aussi.

Mais quand on examine de plus près, on trouve des difficultés. Bütschli met au premier rang des modifications structurales du parasitisme, la régression des organes de locomotion; or, chez les Flagellés, le contraire est certainement le cas; l'appareil locomoteur est plus développé : membrane ondulante, blépharoplaste; la stucture monoflagellée devient le trypanosome; chez les biflagellés, il se produit une forme analogue *Trypanoplasma*; chez les multiflagellés, des formes comme *Lamblia*. Or, le groupe initial, celui des Grégarines, est caractérisé par la disparition complète de l'appareil flagellé, remplacé fonctionnellement par le singulier mode de propulsion par filage de mucosités.

Avec la spécialisation anisogamique, et manifestement chez les Grégarines supérieures, un appareil flagellé réapparaît graduellement chez la microgamète (fig. 212, p. 376). Le flagelle est unique, postérieur, sans qu'il y ait indication de migration ou de retournement; il faut le considérer, à cause de ces particularités, non comme un ancien flagelle revenu (impossibilité phylogénique), mais comme une nouvelle formation, uniquement pour la fécondation, par conséquent propulseur pour donner le contact par la zone nucléée. La structure flagellée chez les Grégarines ne donnerait donc aucune indication sur l'ascendance.

Il n'y a pas davantage de rapport avec les autres groupes, comme descendants; car les microgamètes des *Aggregata* ont deux flagelles terminaux et ceux des Coccidies (fig. 215) sont également biflagellés, mais avec les flagelles retournés; les microgamètes des Hémosporides sont simplement des filaments homogènes frétillants, mais chez une des formes relativement simples, on a décrit une membrane ondulante et un blépharoplaste (Hartmann), soit une organisation nettement monoflagellée et trypanosome.

On fait, du nombre des flagelles, la base de la classification des flagellés normaux; généralement on accorde aussi aux stades flagellés des parasites, une signification phylogénique; alors en bonne logique, le nombre des flagelles chez les parasites doit aussi

entrer en ligne de compte. La conséquence est le licenciement du groupe des Télosporides ou son origine polyphylétique. Les Hémosporides dériveraient directement de trypanosomes; c'est la conclusion de l'école de Schaudinn. Les Coccidies sont à part comme biflagellés. Les Grégarines viendraient d'euglénides métaboliques. Plusieurs Protozoaires différents auraient réussi à s'adapter un parasitisme, constituant autant de lignées distinctes mais avec des convergences.

Ciliés.

84. — *L'organisation ciliée.* — Prenant comme type le genre *Paramœcium* (signifie allongé), il y a une couverture générale de cils, en rangées longitudinales régulières. Un des côtés du corps cylindrique est fortement échancré *buc. gr* rainure buccale ou péristome; à une extrémité de ce péristome un canal cilié *gut*, l'œsophage, plonge jusqu'au protoplasme nu. Les particules nutritives, rassemblées par le courant ciliaire, se massent dans une vacuole nutritive au bout de l'œsophage; la vacuole se détache, fait le tour du protoplasme et expulse les résidus un peu en dessous du péristome. — Fig. 224.

Le noyau est double : macronucleus *nu* et micronucleus *pa.nu* plus spécialement reproducteur. C'est pour le groupe des Ciliés ou Infusoires proprement dits, que Maupas a établi la nécessité d'un rajeunissement par conjugaison et suivi les phénomènes nucléaires; c'est essentiellement un échange de demi-noyaux ; il y a des complications résultant du macronucleus, mais qui n'affectent pas le fond. La multiplication se fait par division transversale.

Chez *Paramœcium*, la zone corticale renferme, serrées les unes contre les autres, des vésicules avec filament enroulé; la différence avec les Cnidospores est que ce ne sont pas des cellules spéciales, mais des formations de la cellule infusoire. En *trch* (trichocystes) quelques filaments ont été projetés.

Le groupe est très répandu dans les eaux douces; le desséchement possible a développé l'enkystement protecteur, mais sans sporulation associée. Une macération de plantes (foin de prairies irriguées) pro-

duit une grande variété d'organismes; de là le nom d'infusoires; par épurations successives, le terme a été restreint aux Protozoaires ciliés. Les organes de locomotion sont de très nombreux filaments, comme des flagelles raccourcis.

Nous avons de nouveau le cas de nombreux éléments morphologiques, tous semblables, également répartis; nous pouvons prévoir les modifications. Par confluence ou soudure, des rangées de cils formeront des membranes ondulantes. Les éléments deviendront inégaux, le nombre se restreindra, la répartition deviendra inégale et les cils conservés, plus développés, auront des emplacements fixes. Ces modifications seront largement influencées par la situation, par le voisinage d'autres organes, surtout de la bouche.

La bouche détermine la dépression péristomienne; autour du péristome se développe une couronne ou une spirale de cils plus forts et qui finissent par rester seuls, Une autre cause est l'adoption de la locomotion de marche sur un support, au lieu de la natation en pleine eau; il y a aplatissement, distinction entre une face dorsale souvent dépourvue de cils et une face ventrale avec un nombre plus fixe de cils plus forts.

La bouche varie avec le genre de nourriture. Elle est petite chez *Paramœcium* et toujours ouverte, pour recevoir la nourriture constamment amenée par le courant ciliaire; les parcelles alimentaires sont petites : microphagie. *Coleps* est un carnassier chasseur, poursuivant de grosses proies : macrophagie; la bouche terminale est d'ordinaire fermée, mais peut s'ouvrir grandement; souvent il y a des trichocystes toxiques (?) projetés au loin; il y a connection logique avec la macrophagie : on ne lance pas des flèches contre une poussière nutritive (Delage et Hérouard). Chez *Paramœcium* les trichocystes sont probablement protecteurs. — Fig. 225.

La réversibilité de l'action ciliaire pour produire un courant nutritif permet la fixation; l'appareil est alors une spirale péristomiale. Au début, la fixation est volontaire et temporaire; la faculté de se détacher et de reprendre la vie libre est d'ailleurs une nécessité absolue pour la conjugaison, chez des animaux non-sporulants. La fixation permanente est cependant réalisée, mais avec formation coloniaire, dont les individus peuvent se détacher. La colonie résulte de

divisions agames incomplètes longitudinales; elle peut aussi résulter de la continuité d'enveloppes mucilagineuses protectrices, fréquentes chez les formes isolées fixées.

85. — *Divers ordres de Ciliés.* — Les variations de la bouche et des cils servent de base de classification.

Holotriches : tous les cils égaux et généralement également répartis; dans quelques cas, des cils en zones circulaires, ou bien forme aplatie et une seule des faces ciliée. On distingue deux sous-groupes : bouche ouverte comme *Paramœcium*, bouche fermée comme *Coleps*.

Tous les autres ordres ont la bouche constamment ouverte et des cils différents ou résultant de différenciation.

Hétérotriches : outre la ciliation générale, il y a une couronne de cils plus grands, en spirale largement ouverte. La spirale tourne à gauche, le bout gauche est interne. *Stentor* peut se fixer temporairement par son extrémité étirée. — Fig. 226.

Oligotriches (*oligo*, peu) : même spirale gauche, mais moins ouverte, presque en cercle complet; la ciliation générale est fort réduite ou nulle. Plusieurs genres sont parasites dans la panse des Ruminants; ils ont la couronne ciliée très forte (de nouveau, développement de l'appareil locomoteur par parasitisme); le corps est curieusement déformé par des pointes et des échancrures. Un autre groupe, *Tintinnus* marin flottant, sécrète une enveloppe cylindrique; dans une pêche, près d'Ostende, toutes les Noctiluques étaient remplies de Tintinnoïdes partiellement digérés. — Fig. 226.

Hypotriches (*hypo*, en dessous) : la spirale, toujours gauche, et le péristome, au lieu d'être terminaux, sont sur une face plate, dont plusieurs cils énormes servent de pattes. — Fig. 227 et 228.

Péritriches : uniquement une couronne ciliaire, mais en spirale tournant à droite, en sens inverse des groupes précédents. Tous les cils sont égaux, mais cela résulte certainement de la perte complète de la ciliation générale. C'est dans ce groupe que se trouvent la plupart des formes fixées et toutes les formes coloniaires. Les Vorticelles sont fixées par une tige avec fibrilles contractiles, qui peut s'enrouler comme un ressort. Les individus qui se détachent sont

beaucoup plus petits et fonctionnent comme microgamètes par rapport aux individus normaux. — Fig. 229.

Les rapports entre ces groupes paraissent simples et résultent de ce qui a été dit au sujet des variations. Les Holotriches sont le groupe primitif, avec très peu de spécialisation; il est aussi le seul contenant des formes macrophages. Les Hétérotriches sont importants comme indiquant la transition; ils ont encore la ciliation générale primitive, mais les cils autour du péristome forment une spirale; cette spirale est gauche. Les Oligotriches sont la continuation directe des Hétérotriches; Haeckel attribue la réduction de la ciliation générale à la présence de la capsule tintinnoïde; mais les formes nues ne semblent pas dérivées des formes protégées et le principe du balancement des organes suffit pour expliquer la réduction. Les Hypotriches sont une modification très spéciale : l'aplatissement et la marche; ils sont à rattacher, soit aux Oligotriches, soit aux Hétérotriches; pour la formation des pattes, en dehors de la spirale, il faut que la ciliation générale n'ait pas entièrement disparu.

86. — *Origine des Péritriches.* — La spirale droite et la division longitudinale sont des anomalies, caractéristiques des Péritriches. Bütschli (1886) a émis une théorie sur leur origine. Il part d'une forme hypotriche à spirale normale droite sur une des faces plates; mais au lieu d'être libre, cette forme peut se fixer, au moins temporairement, par une couronne de cils à la partie postérieure de la face ventrale (*a*). Une telle forme est *Licnophora*, fixée sur des vers marins. — Fig. 230 et 231.

On remarquera sur le dessin schématique, que la couronne ciliée antérieure n'est pas un cercle complet, mais seulement une demi-circonférence; ce serait un hypotriche tout à fait primitif, avec les cils spécialisés déjà déplacés ventralement, mais encore plutôt hétérotriche par la non fermeture du cercle. La zone ciliée ne peut s'accroître que par son extrémité libre à gauche; au stade *b*, le tour est presque complet; au stade *c*, le bout libre chevauche dorsalement sur la bouche, le point de départ. En même temps, le cercle de fixation s'est agrandi de façon à constituer une sole ventrale. Ce stade n'est pas non plus un simple jeu de l'esprit; c'est le genre *Trichodina*,

parasite sur les Hydres d'eau douce. La spirale est gauche quand on met l'animal en position morphologique, c'est-à-dire quand on le regarde par la face ventrale ou de fixation ; mais elle paraît naturellement droite quand on regarde d'en haut, par la face dorsale ; or, à cause de la fixation, c'est toujours ainsi qu'on oriente l'animal pour la description. — Fig. 232.

L'axe de longueur de l'hypotriche a un de ses pôles en *a*, où se trouve la lettre; il est parallèle au support; la division est transversale, c'est-à-dire perpendiculaire au support. Mais quand l'animal se fixe et s'élève, comme par exemple les Vorticelles sur leur tige, c'est aussi perpendiculairement au support; la division paraît longitudinale. Cette circonstance a probablement eu une grande importance pratique, en facilitant la formation coloniaire.

Pour Delage (1896) cette théorie « est dénuée de base et ne satisfait pas l'esprit » ; Fauré-Frémiet (1905) dit qu'elle manque de naturel, parce qu'on ne comprend pas les causes de toutes ces transformations.

Ce même auteur a donné une autre phylogénie. Le genre *Ancystrum* est un holotriche avec commencement de zone adorale (cercle antérieur) et des cils postérieurs fixateurs; l'auteur suppose maintenant un mouvement de relèvement, combiné avec déplacement de la bouche et torsion vers la droite; cela donne une forme comme *Hemispeira*, avec une zone adorale droite, plusieurs cercles ciliés sur le corps, recourbés et dessinant un sillon ventral. Cette forme est exceptionnelle, en ce que la structure péritriche est ici combinée avec la présence de nombreux cils ordinaires. — Fig. 233.

La théorie de Bütschli peut s'appuyer sur des formes de transition ; il n'est donc pas exact de dire qu'elle manque de base; c'est aussi se montrer quelque peu difficile de dire qu'elle ne satisfait pas l'esprit; du reste, Delage, toujours avec la plus grande sincérité, est fort sceptique à l'égard de toutes les théories, et celle de Bütschli n'est pas plus avantagée par lui que les autres. Le reproche formulé par Fauré-Frémiet est en somme fondé : Bütschli ne mentionne pas les raisons de transformations qu'il suppose. C'est une lacune fréquente dans tous les essais de phylogénie : l'absence de réponse à la question : « pourquoi? » Mais, dans le cas actuel, cette réponse

est facile à donner : c'est la tendance générale de tous les organismes fixés de porter au pôle libre terminal l'appareil ciliaire et la bouche. Cette réponse a du reste été fournie par Fauret-Frémiet lui-même sur la page en regard de celle où il se plaint : « L'animal redresse « un peu son extrémité antérieure, car s'il restait parallèle au sup- « port l'effet utile de son organe vibratile buccal serait très réduit. »

Le redressement est ainsi expliqué d'une façon toute naturelle, mais le déplacement supplémentaire de la bouche et la torsion, supposées par l'auteur, ne le sont pas. En outre, dans cette théorie, le sommet de l'animal est resté le pôle de l'axe de longueur morphologique, d'où il resulte que la division longitudinale anormale n'est pas expliquée (Wallengren).

87. — *Évolution du pédoncule.* — La question est du détail, mais Fauré-Fremiet, dans le travail mentionné plus haut, à établi une très intéressante série phylogénique.

Chez *Ancystra* et *Hemispeira*, l'appareil fixateur est simplement un bouquet de cils postérieurs. La structure des cils eux-mêmes est donnée comme tubulaire ; à l'extrémité du tube sort un fil de protoplasme, peu colorable par les réactifs et, pour cette raison, difficile à reconnaître; ce protoplasme sortirait par l'effet des réactifs et ne serait donc pas une formation réelle. Dans le même volume des *Archiv für Protistenkunde* (1905) Schuberg a décrit exactement la même chose; mais la structure ne serait pas du protoplasme exprimé mécaniquement; le cil est réellement composé de deux parties, dont la plus extrême est moins colorable. L'interprétation de Schuberg paraît exacte.

A cette première indication de cils spéciaux pour la fixation succède un stade comme *Scyphidia* ; un rebord circulaire entoure le bouquet de cils et peut agir comme ventouse ; les cils gros, courts, serrés, sécrètent au bout un peu de matière cornée chitineuse. *Epistylis* a les mêmes caractères, mais plus accentués; il y a un pédoncule encore assez court mais bien distinct, composé d'un faisceau de tubes cornés. — Fig. 234.

Toutes les modifications ultérieures résultent de la répartition des cils sécréteurs. Au lieu de garnir uniformément la surface basale,

ils peuvent former une spirale, ou des cercles périphériques, laissant au centre un espace vide. Cet espace peut être partiellement occupé par un prolongement protoplasmique du corps, de forme variable. — Fig. 235.

Le terme supérieur est *Vorticella*. Au premier stade, les cils occupent toute la surface et sont fixés par leur bout au support comme chez *Scyphidia*; la sécrétion chitineuse s'allonge en tube, stade epistylis; la sécrétion se limite à quelques cils placés exentriquement; en même temps la surface basale tourne lentement sur elle-même; les bouts de tubes s'arrangent donc en une spirale contre la paroi de la gaîne externe. Comme chez *Intrastylum*, il y a un cordon protoplasmique excentrique, qui montre des différenciations assez compliquées, notamment des fibres contractiles spiralées. Cette disposition des éléments, tant actifs (myonèmes, fibres contractiles), qu'inertes (bouts chitineux des tubes) amène un enroulement spiralé du tube pendant la contraction. — Fig. 236.

Cette évolution repose sur l'utilisation des cils postérieurs, d'abord probablement par un léger changement chimique qui rend leur bout visqueux et permet une fixation temporaire. Puis, à ce bout, il y a une sécrétion de chitine, qui rend la fixation permanente; le cil est devenu un organe sécréteur et la rigidité de l'enveloppe chitineuse dont il s'entoure supprime sa fonction de mouvement, sa contractilité. Cette suppression est définitive; la fonction perdue n'est plus réassumée; quand la tige devient contractile, les éléments actifs sont produits, non par des cils, mais comme formations internes d'une masse protoplasmique.

Il y a cependant un cas où la garniture de cils postérieurs semble réapparaître. Nous avons vu qu'il y a anisogamie chez les Vorticelles; quelques individus, restés ou devenus de petite taille, se détachent comme microgamètes et vont confluer avec des individus restés de taille normale et fonctionnant comme macrogamètes. Or, ces microgamètes produisent une couronne ciliée postérieure, en cercle, et motrice. L'anisogamie est certainement, dans le groupe des ciliés, une évolution indépendante, sans rapport direct et par simple analogie avec le même phénomène dans les autres groupes de Protozoaires. La macrogamète ne montre partout d'autre spécialisation

que sa taille plus grande, permettant l'accumulation de réserves nutritives; il en résulte que les macrogamètes se ressemblent. Partout aussi les microgamètes sont caractérisées par leur plus grande mobilité. Mais les groupes diffèrent entre eux, précisément par les organes locomoteurs, et l'évolution a comme matériel ces diverses organisations. Chez les Monoflagellés, la microgamète prend l'aspect trypanosome et spermatozoïde; le caractère biflagellé est souvent également conservé; chez *Vorticella*, la microgamète a l'organisation, non seulement du cilié, mais encore du sous groupe; la structure est celle du stade primitif des Péritriches, le stade trichodinaire; la couronne basale réapparaît.

Fauré-Frémiet utilise l'évolution du pédoncule pour la phylogénie; c'est parfaitement justifié, mais il y a exagération à ne considérer uniquement que ce caractère. Il se trouve amené à écarter *Trichodina*, parce que « l'organe fixateur est extrêmement compliqué et différencié », ce qui est vrai; mais ce sont des complications sur un thème primitif, le maintien de la couronne ciliaire postérieure comme formation distincte et encore fonctionnellement active; la lignée vorticelle est beaucoup plus profondément modifiée par la pédonculisation.

88. — *Acinètes*. — L'organisme acinète (*acinus*, grain de raisin, comparaison éloignée!) est une cellule avec macro- et micronucleus, fixée sur une tige et munie, au lieu de cils, de tentacules creux suceurs. — Fig. 237.

La multiplication se fait par bourgeonnement, après rétractation de tous les tentacules. Les bourgeons détachés ou larves mobiles ont une face ciliée (pas visible sur le dessin) et poussent des tentacules. Quand il y a un seul bourgeon, et de même taille que le parent, c'est en réalité une simple division transverse. Le bourgeonnement simple ou multiple peut être externe ou interne; mais, dans ce dernier cas, il y a autour du bourgeon une cavité communiquant avec le dehors; ce n'est donc pas une vraie formation endogène comme chez *Myxobolus*, mais l'invagination de la surface interne en une cavité incubatrice. — Fig. 238.

Ces jeunes issus de bourgeonnement et mobiles ne conjuguent

pas ; la conjugaison se fait entre adultes fixés ; deux individus voisins s'inclinent l'un vers l'autre et s'accolent par leurs sommets, ou par des excroissances protoplasmiques ou par des tentacules hypertrophiés.

Hypocoma est parasite externe sur les Vorticelles ; il est libre, aplati, avec une face ciliée, et au bout de cette face, un tentacule unique. — Fig. 239.

Rhyncheta, parasite fixé entre les pattes des petits crustacés d'eau douce *Cyclops* a le corps cylindrique, non cilié, un tentacule terminal unique, très long, très mobile ; à la base il y a à l'intérieur une vacuole contractile. — Fig. 240.

Les tentacules peuvent se trouver au sommet d'une tige ; c'est la pédonculisation du bouquet tout entier ; la « trompe » ainsi formée a des canaux, correspondant aux tentacules individuels. Ces formes simulent des colonies. Dans l'espèce figurée, les individus vermiformes sont formés par bourgeonnement ; ils ont un seul tube, avec une bouche ouverte, continuée par une vacuole allongée (Martin, 1910). — Fig. 241.

Parmi les Acinètes parasites, *Sphærophrya* avec plusieurs tentacules a ses larves dans d'autres infusoires, notamment *Paramœcium* ; à leur sortie elles ont d'abord été prises pour les jeunes de leur hôte et en conséquence les Acinètes ont été considérés comme les ancêtres phylogéniques des Ciliés.

Le problème des rapports des Acinètes avec un autre groupe gît tout entier dans l'interprétation morphologique du tentacule. Stein (1859) compare avec les pseudopodes des Héliozoaires ; Maupas (1881), René Sand (Bruxelles, 1901) décrivent même une tige axiale se continuant dans l'intérieur ; c'est probablement le canal avec du protoplasme spécialisé. On a aussi comparé avec les cils, soit un cil unique hypertrophié, soit plusieurs cils soudés ; il n'y a pas beaucoup de ressemblance et les tentacules en tous cas ne sont pas formés par des cils larvaires. Considérer les tentacules comme des formations autonomes, sans lien morphologique avec rien, n'est pas une solution.

Bütschli (1889) considère le tentacule comme la pédonculisation de la bouche d'un cilié. Il y a des Holotriches allongés, avec la

bouche au sommet d'une véritbale trompe mobile, parfois avec très faible ciliation et qui ressemble d'une manière frappante à *Rhynchota*. Dans cette manière de voir, *Hypocoma* serait encore plus primitif, car il aurait conservé en partie la ciliation, et est encore libre, non fixé. Bütschli considère cette ciliation comme hypotriche; il essaye de ramener à ce type toutes les autres variétés de ciliation des larves. Le vrai arrangement hypotriche est le déplacement de la spirale adorale et non la ciliation d'une seule face; ceci est une modification, comme la ciliation en couronne, qui reste dans les limites du groupe holotriche. On peut donc dériver de ce groupe, d'autant plus qu'il n'y a pas arrangement spiral des cils. Une explication rationnelle de *Hypocoma* a été donnée par Sand : l'animal est libre sur les colonies de Vorticelles, son aplatissement et son hypotrichie sont une adaptation au support sur lequel il doit se mouvoir.

La théorie de Bütschli rend parfaitement compte des formes monotentaculées aberrantes; mais la multiplication des tentacules est une difficulté, car elle correspond morphologiquement, soit à une subdivision d'une bouche unique, soit à la néoformation de bouches nombreuses. La théorie de la multiplication des organes par subdivision, et spécialement de la bouche, joue un grand rôle chez les polypes flottants, les Siphonophores, et Bütschli cite le cas de *Vellela* et *Porpita*; mais il est douteux que cette interprétation soit exacte. Bütschli donne quelques indications sur le procédé : la vie parasitaire a développé la préhension par succion et aussi la multiplicité des suçoirs, ce qui a ensuite conduit à la fixation. C'est le rapport connu entre tentaculisation et fixation, mais renversé; généralement on considère la tentaculisation comme une conséquence de la fixation; ici, la tentaculisation préalable aurait rendu apte à la fixation.

La théorie héliozoaire de Maupas, surtout développé par Sand, explique au contraire facilement la multiplicité des tentacules, mais elle n'explique que cela; la ciliation des larves et de *Hypocoma*, les formes monotentaculées, les détails histologiques, tout reste en dehors.

Haeckel (1894) prend comme ancêtre des formes à plusieurs couronnes ciliaires, dont il fait un groupe spécial des cyclotriches;

la bouche se pédonculiserait ; c'est une légère variante de la dérivation holotriche.

La multiplication des Acinètes a, comme pour les autres groupes, une certaine signification. Il est remarquable que la division est restée transversale ; mais elle s'est transformée en bourgeonnement multiple. L'isogamie a aussi été strictement conservée, malgré la fixation et de là résulte le singulier procédé de conjugaison entre voisins.

Il était à prévoir qu'une spécialisation comme celle des Acinètes n'est pas compatible avec de grandes modifications ultérieures ; le groupe n'a pas donné de descendants. Un seul auteur fait exception : Saville Kent, l'auteur d'un grand traité sur les Infusoires. Il prend une forme coloniaire (?) ou du moins à nombreux bras tentaculaires, comme « archétype des Polypes » (1886). La connaissance objective, même approfondie, et l'interprétation rationnelles, sont choses distinctes.

89. — *Origine des Ciliés.* — Il y a eu deux phylogénies, basées sur des observations erronées : par les Acinètes parasites considérées comme jeunes, par les Péridiniens considérés comme cilioflagellés.

La question des origines a été discutée par Bütschli ; les « Protozoa » du *Tierreich* datent de plus de trente ans (1881-1889) ; malgré les nombreux travaux plus récents, la plupart des idées générales sont restées.

Il faut écarter, du moins comme ancêtres directs, les Sarcodiaires lobés et rhizopodiques ; foraminifères et radiolaires, par exemple, sont des lignées dans une direction différente. Les Sarcodiaires filamenteux comme *Euglypha* sont un peu moins éloignés. Les rapports sont beaucoup plus étroits avec les flagellés. En fait, le cil est un flagelle réduit, moins puissant ; mais l'augmentation du nombre et la répartition générale assurent une plus grande efficacité fonctionnelle ; la natation rapide, la variété de mouvement des Ciliés, contraste vivement avec l'allure plus lente des Flagellés. La multiplication seule ne semble pas suffisante ; il y a des Flagellés à six flagelles avec des orientations différentes, mais avec même implantation ; il faut la répartition sur toute la surface, c'est-à-dire la répartition hototriche.

Un organisme qui inaugure ce programme est *Multicilia* de Cienkowski; l'animal est marin; le corps est fortement métabolique. On n'a vu ni bouche, ni nourriture solide incluse; la nutrition n'est pourtant pas végétale, car le protoplasme est incolore; il n'y a pas de vésicule contractile. Tous ces détails ne sont guère d'un infusoire; c'est un flagellé et même un flagellé inférieur. Mais les organes locomoteurs sont nombreux, épars sur tout le corps; leur fonctionnement semble tenir le milieu entre le flagelle et le cil, leurs mouvements sont assez lents. — Fig. 242.

Doflein (1911) admet *Multicilia* comme une forme primitive, mais la dérive de flagellés à nutrition végétale. De l'autre côté, il la relie aux infusoires ciliés par des formes comme *Opalina*. Cette espèce habite le rectum de la grenouille. Il n'y a pas de bouche, la nutrition se fait par osmose. — Fig. 243.

La division est multiple, les individus en E se divisent encore une fois; le produit est pratiquement un grand nombre de spores; ces spores et non les individus adultes se réunissent par copulation, et se confondent au lieu de se séparer. Les caractères structuraux sont certainement beaucoup plus simples (absence de bouche); l'ontogénie est celle d'un flagellé et non d'un infusoire; mais il semble clair que les deux sont la conséquence du parasitisme. Ces altérations secondaires du type cilié, interprétées comme caractères ancestraux, conduisent forcément à une généalogie inexacte.

Ce qui domine toute l'organisation ciliée, c'est la nutrition animale et tout spécialement chez les Holotriches les plus simples, même le régime carnivore chasseur macrophage. C'est pour ce régime que la bouche rudimentaire des flagellés s'est développée et perfectionnée et la multiplication des flagelles en cils a donné au poursuivant la rapidité nécessaire pour une chasse fructueuse. C'est par de tels organismes que les Ciliés se rattachent à quelque chose et sous ce rapport *Multicilia*, dépourvue de bouche, est un assez mauvais ancêtre. L'adoption d'un régime microphage se manifeste par le déplacement latéral de la bouche (*Paramœcium*), puis par la constitution d'une zone adorale.

Comme conséquence de leur haute spécialisation anatomique, les Ciliés sont restés une branche terminale. Ici aussi, Saville Kent est

le seul auteur qui leur attribue des descendants phylogéniques : chacun des grands groupes d'Infusoires serait l'ancêtre de groupe métazoaires. La discussion de ces opinions ne présenterait aucune utilité.

Protozoaires en général.

90. — *Classification.* — La subdivision des Protozoaires est essentiellement basée sur les organes locomoteurs et les noms mêmes des groupes, rappellent le caractère : Sarcodiaires, Flagellés, Ciliés ; la seule exception est le groupe des Sporozoaires, à locomotion aberrante, mais comme modification secondaire de l'un ou l'autre des modes normaux, certainement pas comme mode original et primitif.

Le pseudopode paraît, sans conteste, le mode le plus simple ; il n'y a ni permanence, ni localisation. Tel est le cas pour les pseudopodes lobés. Mais la notion de podostylie est si importante, parce qu'elle introduit l'idée de stabilité ; *Gromia* et surtout *Lieberkühnia* sont probants à cet égard ; de même *Haeckelina*, les Astrorhizides et *Rhabdammina*. Toute la morphologie des Foraminifères devrait reposer sur cet élément fixe ; c'est ce qui a été tenté dans cet exposé.

Il n'y a pas d'autre moyen de considérer le flagelle, que comme un pseudopode spécialisé, devenu permanent ; les deux notions, permanence et spécialisation, sont connexes. *Amoeba radiosa* et les filopodes (*Euglypha*) indiquent la voie suivie. Les Mastigamibes sont plus intéressant encore, par la coexistence des deux sortes d'organes établissant la transition vers les Flagellés normaux. Le flagelle des Mastigamibes apparaît comme producteur de courant nutritif, la préhension proprement dite de la proie continuant à se faire par les pseudopodes ; la localisation de cette captation à la base du flagelle a amené la formation d'une bouche et la disparition des autres pseudopodes, laissant en évidence un seul ou un petit nombre de flagelles, compensant par leur plus grande efficacité individuelle, la réduction du nombre des organes.

A son tour, le cil est une transformation du flagelle, transformation plutôt régressive, car il y a réduction de taille, mais compensée par leur multiplication et leur répartition sur tout le corps.

Sous ce rapport, l'évolution du flagellé en cilié est l'inverse de l'évolution du sarcodiaire à nombreux pseudopodes en flagellé.

Les classifications basées sur les variations d'un seul caractère ont généralement l'avantage de la netteté. Toutefois, au point de vue de la logique pure, c'est une erreur de s'en tenir à un caractère unique; les autres doivent aussi être pris en considération.

La nutrition du protozoaire est particulaire ou molaire (dans le sens donné à ce mot par la physique); c'est l'ingestion de morceaux de matière organique. Ici aussi les Sarcodiaires semblent incontestablement retenir le mode le plus primitif : un enrobement de la proie par le protoplasme capteur. La bouche, comme orifice permanent d'ingestion, est un perfectionnement qui se montre chez les flagellés et persiste chez les ciliés, avec une infinité de modifications adaptives, dont la principale est une question de taille de la proie : microphagie et macrophagie. L'organe disparaît dans des régimes spéciaux : saprophytisme, parasitisme, nutrition végétale. Mais sa présence dans quelques cas, soit encore bien développée, soit à l'état rudimentaire, démontre que ces régimes sont le résultat d'une modification secondaire. La plus importante de ces modifications est le régime de végétal, avec utilisation de la lumière solaire par des chromatophores. Dans les grandes lignes, l'évolution des rares organes de nutrition chez les protozoaires, confirme la série établie par la considération des organes locomoteurs; on a successivement Sarcodiaires, Flagellés et Ciliés.

Les organes de reproduction ne donnent pas de résultat net. Le noyau joue le rôle principal mais il est aussi le régulateur des autres fonctions, le mouvement et l'assimilation. Il y a cependant des spécialisations qui semblent zoologiquement réparties : le blépharoplaste chez les flagellés, organe de mouvement par ses rapports constants de position à la base des flagelles; les micronucleus des ciliés, plus spécialement reproducteur. Les phénomènes de reproduction se compliquent par la division agame, qui peut prendre les formes les plus variées, donner deux moitiés égales, ou un nombre considérable de spores de petite taille. Dans ce dernier cas, il y a une différence considérable de taille entre la spore et l'adulte, de façon qu'il y a plus ou moins un développement individuel, une ontogénie. Ce qu'il y a de

plus important, c'est la copulation ; une néo-formation de noyaux par mélange de deux individus distincts ; il n'y a pas de doute que c'est le commencement du phénomène de la sexualité des Métazoaires. La copulation manque uniquement chez les formes tout à fait simples (originelles ou par régression ?) : les Spirochètes et les Bactéries.

Un fait remarquable est la constance de direction du plan de la division. Indéterminable chez les Sarcodiaires amorphes, aussitôt qu'il y a une polarité de l'organisme, le plan de division devient fixe : longitudinal chez les Flagellés, transversal chez les Ciliés.

91. — *Ontogénie.* — Les faits ne sont pas aussi simples. L'organisme ne reste pas semblable à lui-même et présente des formes diverses aux diverses phases de son existence; des sarcodiaires ont des spores flagellées (Amibes, foraminifères, radiolaires) et réciproquement des flagellés sont à un moment donné des sarcodiaires; les deux se rencontrent aussi chez les Sporozoaires; les Ciliés sont seuls à maintenir leur type constant. Ce mélange de caractères brouille toutes les comparaisons.

Il en est de même pour les animaux supérieurs, les Métazoaires; mais dans la série des nombreuses modifications, il y a un stade déterminable comme point de départ, sans conteste possible. L'œuf fécondé se distingue par sa taille, par son origine, par son unicellularité, de tous les autres stades; la distinction est possible par la pluricellularité qu'atteint l'organisme. Il y a une autre considération encore : la constitution d'un soma périssable, la mort coupe la continuité des phénomènes. L'existence d'un individu est donc nettement délimitée des deux côtés; on sait quand il commence, on sait quand il finit. Au contraire, chez le Protozoaire, il y a toujours unicellularité, pas de soma périssable et la continuité des phénomènes d'existence.

Chez les Métazoaires, deux faits sont liés : le nouvel individu unicellulaire résulte d'une conjugaison sexuelle; en d'autres termes, la conjugaison est indissolublement liée à un certain stade du développement individuel; elle a une place fixe dans l'ontogénie. Il y a aussi une conjugaison chez les Protozoaires, qui est absolument l'homologue de celle des Métazoaires; ou plutôt celle des Métazoaires est la continuation directe de celle des Protozoaires. Mais elle n'est pas liée

à un stade déterminé; tantôt elle se produit entre individus âgés et de grande taille, tantôt entre des spores tout juste formées et qui semblent ne se former que dans ce but, tandis que d'autres spores ne sont pas conjugantes et servent à la multiplication agame. C'est dans ce sens qu'on peut dire qu'il n'y a pas d'ontogénie chez les Protozoaires, comparable à celle des Métazoaires.

La production d'éléments copulateurs chez les Métazoaires est la maturité sexuelle, le terme, sinon de l'existence de l'individu, du moins de son développement; cette maturité est l'état adulte, correspondant à la plus grande complication structurale. Mais en même temps, les éléments copulants sont tout ce qu'il y a de plus simple, unicellulaires. Pour ces deux causes, l'ontogénie est donc nécessairement une complication graduelle. La signification est des plus importantes, car elle est régie par la loi biogénétique fondamentale, le rappel héréditaire des stades antérieurs de la phylogénie. Supprimez par la pensée ces causes; admettez une multiplication possible à divers stades et non par des éléments simples unicellulaires, les conditions de la loi biogénétique n'existent plus; et nous voyons en effet, chez les Métazoaires, les divers modes de multiplication agame par bourgeonnement, division, aussi les phénomènes de régénération après amputation, ne plus se conformer à cette loi, ne pas être parallèles au développement par œuf et ne pas fournir des renseignements utilisables pour la phylogénie. Le cas est à peu près le même chez les Protozoaires et des spécialistes comme Bütschli ont prétendu que la loi biogénétique d'hérédité ne s'appliquait pas à ce groupe.

Bütschli explique les stades successifs dans l'ontogénie des Protozoaires en prenant comme point de départ phylogénique, non les sarcodiaires ni les flagellés, mais les mastigamibes ayant à la fois les deux espèces d'organes de locomotion, les pseudopodes et les flagellés. De cette forme primitive auraient divergé deux groupes. Dans l'un, les pseudopodes seuls se sont développés et ont donné le sarcodiaire; l'autre, par une modification inverse, a perdu les pseudopores et développé les flagelles. Mais dans les deux groupes, l'organe sacrifié n'est pas toujours complètement perdu; il est encore occasionnellement employé comme organe temporaire, pendant une période réduite de l'existence, période beaucoup plus courte que

l'autre. Il voit dans cette théorie le moyen d'expliquer les stades, sans devoir recourir à la loi biogénétique. Ceci ne semble pas très clair; les stades aberrants dans les deux groupes viendraient de l'ancêtre commun; mais alors il y a rappel héréditaire; ce qui est vrai, c'est que la succession des stades n'aurait plus de signification.

On peut concevoir les choses beaucoup plus simplement. La série sarcodiaire-flagellé-cilié reste; le passage du sarcodiaire au flagellé est très bien jalonné par les mastigamibes et *Monas*, non seulement pour les organes locomoteurs, mais aussi pour la bouche. Mais la formation d'un flagelle aux dépens d'un pseudopode est chose si facile, qu'elle a pu se produire nombre de fois. Les spores flagellées des divers sarcodiaires seraient de ces néo-formations indépendantes, tantôt pour la dissémination de l'espèce quand elle est peu mobile (foraminifères), tantôt pour la multiplication agame de formes trop compliquées pour se diviser, ou pour la conjugaison entre formes compliquées. Ces stades pseudo-larvaires n'ont donc aucune signification phylogénique. De même, le stade amœboïde chez beaucoup de flagellés peut avoir été secondairement intercalé. Il y a, du reste, la même chose chez les Métazoaires; mais la simplicité et la plasticité de l'organisme protozoaire peuvent avoir rendus les cas proportionnellement plus nombreux. Bütschli a raison de leur dénier une signification; mais il ne s'en suit nullement que tous les stades ontogéniques doivent être considérés de même. Pour les stades ciliés des Acinètes, Doflein rappelle qu'il y a aussi un stade cilié chez les algues; mais Bütschli base précisément sur la ciliation d'une seule face, la dérivation d'hypotriches et d'autres considérations viennent appuyer cette phylogénie. Nous avons retenu comme phylétique, le cercle cilié des microgamètes de Vorticelles, parce que ce cercle postérieur joue un rôle important dans l'évolution des péritriches. Il n'y a pas de règle fixe; chaque cas doit être examiné en lui-même, en tenant compte de tous les éléments d'information.

92. — *Forme primitive.* — Nous prenons donc comme point de départ les sarcodiaires lobés; il y a pourtant des formes plus simples, les microbes, par exemple, dépourvus de noyau. Mais nous avons vu

que cette simplicité peut être considérée comme le résultat d'une régression, de l'éparpillement chromidial du noyau. Si cette interprétation, douteuse comme toutes les interprétations de ce genre, n'était pas admise, les microbes viendraient en première ligne. Les formes nucléées en dériveraient par condensation de la matière chromidiale en une masse nettement délimitée. On a aussi émis l'hypothèse que le microbe est de la matière nucléaire seule, le protoplasme étant une formation ultérieure, une spécialisation produite par le noyau. En tout cas, une amibe, avec sa structure déjà nettement cellulaire, son noyau distinct du protoplasme, est déjà quelque chose de relativement très compliqué et le résultat d'une longue évolution. Ce qu'il serait surtout important de connaître, c'est l'ancêtre, la forme encore plus simple dont l'amibe est dérivée.

Mais cela serait le premier être vivant, l'origine de la vie. Dans le présent ouvrage, nous n'avons pas reculé devant les hypothèses, au contraire, le but principal a été de donner, moins les faits que les explications ; mais il fallait bien donner les faits qu'il s'agissait d'expliquer. Les hypothèses sont faites pour combler les vides de nos connaissances, de façon à rétablir la continuité des phénomènes ; mais on aura pu constater que toutes ces hypothèses reposent en somme sur une base concrète, qu'elles ne sont que l'extension ou la liaison de faits réels. Le public est dans l'erreur, quand il croit que les hypothèses sont de l'imagination pure, entièrement en l'air. Mais pour la question de l'origine de la vie, nous manquons absolument de point de repère et de tout élément de comparaison. La vie a apparu sur le globe à une époque excessivement reculée, bien au delà de la période cambrienne, la première fossilifère. Nous pouvons dire seulement avec quelque degré de probabilité, qu'à un moment donné, sous certaines conditions, des éléments se sont combinés et ont donné la matière vivante ; c'est l'hypothèse nécessaire de la génération spontanée. L'hypothèse d'un ensemencement de notre globe par des poussières météoriques n'est qu'un virement de la difficulté ; cette hypothèse a été reprise dernièrement par le chimiste Arrhenius, utilisant l'action mécanique de la lumière, la pression lumineuse pour faire voyager cette poussière organisée dans les espaces interplanétaires. Avec tout le respect qu'on doit au grand

nom d'Arrhenius (théorie des solutions, ionisation), ce n'est en somme qu'un jeu de physicien.

Il y a même exagération à appliquer la dénomination d'hypothèse à la génération spontanée ; car ce n'est pas une explication, c'est simplement l'énoncé du problème ; c'est une demande sans réponse. Et aussitôt d'autres demandes se pressent, également insolubles. Ces conditions favorables, d'ailleurs parfaitement indéterminées (sauf des limites de température et de composition atmosphérique) se sont elles produites une seule fois dans l'histoire du globe ou se sont elles réalisées plusieurs fois? Le botaniste Naegeli (1884) dit : plusieurs fois; et voilà pourquoi il y a encore des formes simples, des protozoaires, les derniers venus, une fournée qui n'a pas eu le temps d'évoluer; c'est à peu près la même idée que les « Neulinge » de Rhumbler. — La matière vivante a-t-elle été comme un précipité chimique continu (*Bathybius!*) ou fragmentée? — Y avait-il des matières différentes, se mangeant l'une l'autre, et dans ce cas, comment s'est établie la nutrition végétale, le pouvoir d'utiliser la lumière solaire pour faire de la matière vivante et renouveler constamment le stock? — Mais tout cela est accessoire, des variations de la question suprême : Qu'est-ce que la vie? La seule réponse possible est que la vie est un mystère. C'est le propre du savant d'user d'une philosophie, que les philosophes de profession ne pratiquent pas : de savoir ignorer.

NOTES

§ 4, p. 7. — Générations de *Paramœcium* en cultures. Au 1er novembre 1912, Woodruff était arrivé à 3,440 générations. Le nombre des individus aurait été 2 élevé à cette puissance, représentant une masse 10^{1000} celle de la Terre. W. a commencé par déclarer que les résultats des expérimentateurs antérieurs montrent que « le rôle le plus important de la conjugaison est l'accomplissement d'une nécessité physiologique périodique inéluctable (*unausbleiblich*) de la substance vivante, ayant pour effet un renouvellement de la force vitale de la cellule ». Mais de ses propres expériences il conclut que le dépérissement par vieillesse et le besoin de fécondation ne se manifestent pas dans des conditions favorables et ne sont pas des propriétés essentielles de la matière vivante. — Yale University, Newhaven, Connecticut. — Biologisches Centralblatt, 20 janvier 1913.

§ 30, p. 59. — Rhumbler (Plancton, 1913, p. 359) utilise *Saccammina* pour expliquer l'origine de la polypodostylie. La solidité de plus en plus grande par épaississement des matériaux (empâtement) ou dureté du ciment, rendait graduellement plus difficile la démolition totale de l'enveloppe; la destruction se limite à quelques points, comme pour le seul pseudopode de *Saccammina*. Il est facile de concevoir ce pseudopode temporaire devenant permanent et s'entourant d'une gaine; cette permanence supprimerait la dissolution générale et une nouvelle lorication, comme procédés compliqués et devenus inutiles; car l'augmentation de taille peut maintenant se faire par accroissement distal des tubes, c'est-à-dire par leur allongement. Cette explication est très ingénieuse et rend parfaitement compte de tous les détails de structure de *Rhabdammina*; ce genre est d'ailleurs cité; elle s'applique également à *Astorhiza*, où le renforcement se fait par l'accumulation de matériaux et l'épaississement des parois.

A mon avis, il y a pourtant une difficulté à cette dérivation : la présence d'un pylome unique, qui devrait disparaître ou se transformer en une des gaines podostylaires. Mais précisément *Saccammina* permet de tourner cette difficulté, à cause de son stade ontogénique « psammosphæra » non pylomé.

Il suffit d'admettre la formation des gros pseudopodes collecteurs de sable, à ce premier stade; d'où résulterait la suppression du stade suivant, pylomé.

Saccammina a été mentionné au § 30, traitant de divers polystylopodes et immédiatement après *Thurammina*, toutefois sans attacher à ce rapprochement une signification de parenté; les considérations de Rhumbler mettent encore mieux en évidence les grandes différences, et le genre serait mieux à sa place parmi les thécamibes primitifs, au § 17, pour la coquille, s'il n'y avait pas la distinction essentielle de l'allure des pseudopodes, réticulaires et pas simplement lobés; il faut donc maintenir parmi les foraminifères, mais comme forme tout à fait primitive; c'est, du reste, la place qui lui est généralement assignée.

Quand les polystylopodes sont pris comme point de départ, les monostylopodes en dérivent facilement, comme je l'ai expliqué dans une note de 1904 et dans le présent ouvrage; à présent, le point de départ serait une forme monopylomée, qui pourrait être considérée comme monostylopode; le résultat d'une longue évolution serait donc le retour au point de départ. Mais on peut se demander si *Saccammina* avait déjà un podostyle protoplasmique spécialisé et permanent, et la désaggrégation occasionnelle de la coquille rend une pareille structure peu probable. Monopylomie et monostylopodie ne sont pas synonymes; c'est la permanence du tronc protoplasmique, la matière vivante, qui a naturellement rendu possible la formation des gaines rayonnées. L'hypothèse du pseudopode capteur permet de comprendre la formation d'un certain nombre de pareils rayons, donc la polystylopodie, et aussi leur position marginale, donc la forme astrorhize. Le reste de l'évolution continue comme admis ci-dessus. Je suis ici d'accord avec Rhumbler, qui accepte complètement les conclusions du travail de 1904.

§ 31, p. 61. — Pour les divers modes de formation des enveloppes, il n'y a pas beaucoup de faits observés utilisables, et encore moins de faits établis expérimentalement; les opinions sont donc forcément plutôt des considérations théoriques. Lister (1903) et Rhumbler (1913) nomment « expansion » l'augmentation de taille des enveloppes membraneuses; c'est en réalité l'intussusception des physiologistes et des histologistes; j'ai remplacé ce grand vocable un peu trop technique par « croissance intercalaire continue ». Mais Rhumbler réserve ce terme pour la lorication de *Saccammina*; il y a donc entre nous confusion dans les termes, mais accord pour les idées; et certainement l'application de Rhumbler vaut mieux. Cet auteur distingue comme troisième mode la croissance appositionnelle: l'allongement des tubes podostylaires, la polythalamie des foraminifères en général; il y voit une conséquence de la dureté de l'enveloppe.

Lister traite d'hypothèse la lorication périodique de *Saccammina*; en effet, cette désaggrégation n'a pas été vue, mais c'est aller un peu loin que

de qualifier en outre cette hypothèse d'improbable. L'argument est que la croissance des os vertébrés et de la coquille calcaire pure des foraminifères, malgré la rigidité, montrent des changements structuraux; mais cela ne semble pas bien comparable à une coquille rigide en mosaïque, où il y a un élément étranger non modifiable.

§ 33, p. 66. — La question de l'Eozoon a été reprise par R. Kirkpatrick (Annals and Magazine of Natural History, septembre et octobre 1912, plus deux brochures *The Nummulosphere* de 1913). Une objection contre l'interprétation de Carpenter était le volume relativement énorme des chambres d'Eozoon, les bandes de serpentine. D'après Kirkpatrick, ce ne seraient pas réellement des chambres normales, mais des accumulations de foraminifères individuels, des coquilles nummulides assez plates, empilées comme des rouleaux ou cartouches de pièces de monnaie. Ces coquilles nummulides présenteraient sur leur bord quelques perforations et au centre un ombilic percé, à travers lequel passerait un cordon protoplasmique ou stolon. Ces piles de coquilles s'entourent d'un squelette supplémentaire canaliculé; dans les parois de ces canaux, on distinguerait des anneaux ou des demi-anneaux silicifiés; on retrouverait les mêmes anneaux mais en chitine, chez des formes fixées irrégulières actuelles du genre *Polytrema*. Eozoon serait donc un groupement de colonies de nummulides. L'auteur a beaucoup varié dans ses interprétations successives et chaque travail apporte des rectifications considérables aux précédents.

Les dernières publications sont plus étonnantes encore. La structure composée nummulide ne se limiterait pas aux exemplaires laurentiens d'Eozoon; elle serait extrêmement répandue, pour ainsi dire générale, car dans les dépôts de tous les âges géologiques, dans le sable de nos plages, on retrouverait des traces des disques nummulides. Non seulement les roches neptuniennes en sont farcies, mais aussi les roches considérées comme plutoniennes, les granits, les basaltes, les bombes volcaniques (*Eozoon vesuvi*) et même les météorites. La Terre est une « nummulosphère ».

L'auteur explique ces choses extraordinaires par l'admission vers le début de la vie sur le globe, d'une période de multiplication intense de ces formes nummulides, en couches tellement épaisses que toutes les couches connues sont le résultat de leur métamorphisme (granit et gneiss) ou de leur désintégration. Nous ne connaîtrions donc plus de roches réellement azoïques. Les volcans ramènent des parties des couches traversées par le filon ou la cheminée d'évacuation; de même les météorites seraient des matériaux d'origine terrestre lancés dans les espaces planétaires par des explosions.

L'auteur est attaché au « Natural History Museum » de Londres et a les spongiaires et les foraminifères dans son département; il est connu par de nombreux travaux descriptifs et systématiques; ce n'est donc pas la base des

connaissances objectives qui fait défaut. Malgré toutes ces qualifications, les résultats annoncés sont tellement en dehors des prévisions, qu'ils semblent bien improbables.

§ 38, p. 79. — Les notions de flexostylie et d'orthostylie ont été proposées par l'auteur en décembre 1902. M. Hartog reprend le terme podostyle (Cambridge Nat. Hist., 1906) et fait observer que flexostylie est du grec et du latin, combinaison hybride contraire aux règles de la linguistique et qu'il faudrait dire campylostyle (Encyclopedia Britannica). Dans la première partie des Foraminifères du Plankton (1909), Rhumbler dénie toute valeur systématique à la flexostylie, à cause de l'orthostylie des microsphères, et à l'imperforation à cause des perforations chez *Peneroplis*. En outre, les deux notions ne seraient pas connexes. « On peut bien dire que tous les flexostyles « sont des miliolides, mais non que tous les miliolides sont flexostyles, « comme Kemna pense pouvoir le faire » (p. 30).

Dans le deuxième volume (1913, p. 475), Rhumbler déclare comme de prime abord certain, que les orbitolides sont à rattacher directement aux miliolides, car les deux ont le col de la mégalosphère flexostyle, ce qui est un criterium très marquant (*hervorstechend*) et qui manque à toutes les autres familles. Il rappelle que Lühe (*Protozoa, Handbuch der Morphologie* de Lang, 1913) réunit les deux comme « Flexostylidia ».

Dans ce traité (p. 24), le groupe des *Flexostylidia* comprend les miliolides et les orbitolides, mais à ces derniers est adjoint, comme stade calcaire perforé *Orbitoïdes*, qui serait donc un flexostyle perforé.

Il résulte de cet exposé que, s'il y a un certain revirement dans les opinions de Rhumbler, cependant les notions sont loin d'être généralement acceptées. Les prendre pour base de l'exposé, comme cela a été fait ici, n'est donc pas entièrement conforme à l'état de la science. Mais le caractère zoologiquement aberrant et irrégulier, et aussi manifestement secondaire des perforations chez les miliolides, enlève la valeur d'une objection radicale; l'orthostylie de la microsphère se comprend aussi par l'explication fournie. Il m'a semblé justifié, dans ces conditions, d'utiliser une donnée morphologique importante, et qui permet pour les foraminifères, une compréhension rationnelle.

Il est difficile de comprendre comment *Orbitoïdes* peut être considéré comme un flexostyle. Cette forme a fait l'objet de quatre mémoires de Schlumberger dans le Bulletin de la Société géologique de France (1901-1904) : l'orthostylie de la loge centrale est absolument claire. Avant la croissance cyclique, il y a une période de croissance spiralée, mais ce n'est pas le col continu, infléchi, flexostyle de la loge primitive ; c'est une série de chambres parfaitement délimitées. Reprenant l'argumentation de Rhumbler on pourrait dire que si tout flexostyle est une spirale, toute spirale n'est pas

nécessairement un flexostyle. *Orbitoïdes* est certainement mal placé. Voir ANNALES SOC. ZOOL. ET MALAC. DE BELGIQUE, 1914.

§ 49. p. 101. — Les Astrosphérides de la *Tiefseeexpedition* allemande ont été étudiés par H. MAST (1910). L'auteur rappelle que HERTWIG dérivait les diverses formes de pores, de la maille hexagonale épaissie, surtout dans les angles pour former les pores ronds. MAST attribue quelques cas de pores ronds avec cadre hexagonal, à la superposition de deux coquilles soudées ; ce n'est pas absolument impossible, mais la démonstration n'est nullement concluante ; chez les astrosphérides et surtout dans les autres groupes, les formes à une seule coquille et avec ce stade de maillage, sont fréquentes et démontrent l'indépendance de ce stade.

Pour les astrosphérides à plusieurs coquilles, MAST distingue les enveloppes résultant de l'anastomose des ramifications des piquants principaux, nos coquilles apophysaires ; pour lui : coquilles tertiaires.

Les coquilles secondaires résulteraient de la ramification des piquants secondaires ; nous avons dénommé ces piquants secondaires, des épines ; elles sont les barres de connection indispensables pour solidariser les diverses enveloppes, surtout en l'absence de piquants principaux (*Liosphæra*, fig. 97; *Cromyotractus*, fig. 115). Dans notre manière de concevoir les choses, ces piquants sont entre deux enveloppes consécutives, saillies de la plus interne, ne se prolongeant pas nécessairement au delà de l'externe du couple, comme le font les piquants principaux. MAST arrive à une conclusion à peu près analogue : la formation d'une « Sekundärschale » est unique ; elle ne peut pas se répéter ; deux coquilles secondaires successives sont impossibles ; mais chacune des enveloppes peut théoriquement donner naissance à une enveloppe secondaire. Supposons un organisme avec deux coquilles ; l'externe peut former une enveloppe secondaire en dehors, donc la plus externe de toutes ; l'interne peut faire la même chose et produire une coquille entre elle-même et la primitive externe ; des quatre enveloppes, numérotant vers l'extérieur, 1 et 3 sont les primitives, 2 et 4 les secondaires. La conception de MAST revient à dénier à une coquille secondaire, la faculté de produire de nouvelles épines à sa surface ; il se peut que ce soit le cas chez les astrosphérides, mais ce n'est certainement pas le cas chez les autres groupes ; il suffit de voir *Cromyotractus* (fig. 115) et toute la série des prunoïdes et des discoïdes. On ne peut donc pas généraliser ; il est vrai que MAST ne le fait pas ; mais il ne fait pas non plus des réserves.

Parmi les diverses enveloppes, il y en a d'ordinaire une plus épaisse et plus solide et qui est l'attache des piquants principaux ; elle seule serait à homologuer avec l'enveloppe unique des formes à une seule coquille et, pour cette raison, elle est nommée « Primärschale ». Il n'est pas dit si, ontogéniquement, elle est aussi la première formée, ce qui entraînerait la formation

des plus internes comme s'étant produite après. Dans l'impossibilité d'observations embryologiques directes, on ne peut invoquer que des considérations d'anatomie comparée, et il n'y a dans la littérature aucun détail interprétable dans ce sens. MAST estime « que, tout bien considéré, le squelette dans son « entier ne résulte pas de la formation successive des diverses enveloppes, « mais d'une formation continue (en une fois?) et extraordinairement « rapide ». Il se base sur l'état complet du squelette chez des formes de très petite taille avec capsule centrale et noyau aussi encore très petits ; il signale, du reste, que cette conclusion va à l'encontre des idées reçues.

Aucune importance n'est accordée à la situation des coquilles par rapport à la capsule centrale, la distinction de HAECKEL en « Markschalen » et « Rindenschalen » ; mais la dénomination de Markschale est conservée pour les enveloppes à l'intérieur de la coquille principale ou primaire. Ce terme, ainsi détourné de sa signification primitive, peut prêter à confusion.

Le travail est très intéressant, mais le groupe des astrosphérides est précisément celui qui donne le plus de complications et qui par là masque plus ou moins les relations primitives; MAST le considère cependant comme primitif. Nous renvoyons au texte général pour cette question.

§ 66, p. 140. — RICHARD EHRLICH (BIOLOGISCHES CENTRALBLATT, 1908, XXVIII) remarque la formation de saillies en piquant sur la paroi du corps sous la collerette, saillies qui sont la coupe optique d'une membrane temporairement écartée; elles se montrent successivement d'un côté et de l'autre et chaque fois à un niveau un peu plus bas; l'aspect est tout à fait d'un corps descendant suivant une gouttière spirale qu'il décolle de la paroi et rend visible au moment de son passage. La note est courte, mais elle paraît très démonstrative.

Cependant les résultats de BURCK pour la structure de la collerette des Choanoflagellés ont été confirmés par KARL GRIESZMANN (ARCHIV FÜR PROTISTENKUNDE, novembre 1913, vol. 32). L'enveloppe muqueuse, au moins dans sa partie supérieure, serait protoplasmique et participe plus activement à l'ingestion. La défécation n'est pas localisée dans la portion apicale délimitée par l'entonnoir. Il est à remarquer qu'une enveloppe protoplasmique et active ressemble beaucoup à un entonnoir.

§ 69, p. 148. — Chez *Pandorina morum*, les gamètes sont de trois tailles différentes : petits, moyens et grands. Les petits peuvent conjuguer entre eux et alors il y a isogamie; ils peuvent aussi conjuguer avec les deux autres et alors il y a anisogamie, le petit élément pouvant être considéré comme mâle. Les moyens peuvent également conjuguer isogamiquement entre eux et anisogamiquement avec les grands. Les grands ne peuvent pas conjuguer entre eux, mais avec les deux autres formes; ils sont donc toujours femelle

ou œuf. C'est un stade évolutif intermédiaire de la sexualité des plus intéressants. Une spécialisation de plus en plus accusée aura le double effet d'éliminer la forme de taille moyenne indifférente et de supprimer l'isogamie des petits, comme elle est déjà supprimée chez les grands. — Cité par Marcus Hartog (*Problems of life and reproduction*, p. 14, 1913).

§ 85, p. 181. — Les Oligotriches de la panse des ruminants, « Ophryoscolécides », ont des pointes toujours dirigées en arrière; ce serait un appareil récurrent pour empêcher l'animal d'être refoulé en arrière par les mouvements de la masse nutritive au milieu de laquelle il doit se frayer un chemin. Leur rôle dans la digestion de l'hôte ne serait pas négligeable; les infusoires attaqueraient la cellulose des membranes cellulaires végétales, autrement non digestible. (R. Braune, Archiv prot., novembre 1913). Les infusoires sont aussi nombreux et de la même forme spéciale dans le volumineux cœcum du cheval. Chez les animaux supérieurs, les microbes du tube intestinal ont aussi été considérés comme aidant à la digestion; Pasteur avait même admis comme possible qu'une asepsie sévère pourrait entraver le développement du jeune. L'expérience a été faite sur des poulets; malgré l'absence constatée de tout microbe, le développement a été normal.

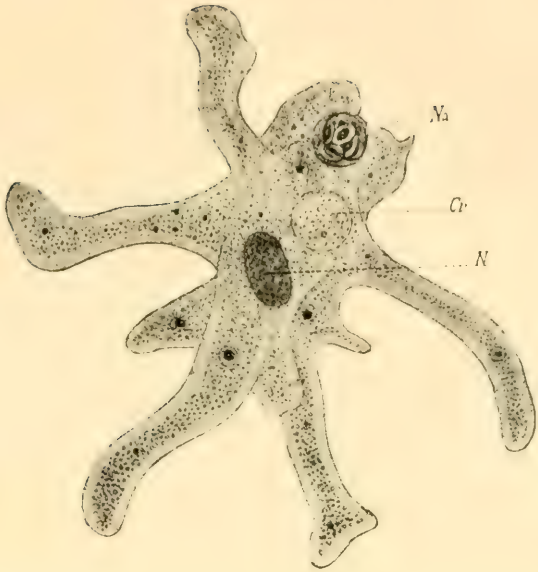


Fig. 1. — *Amœba proteus*, page 2; d'après le vivant, par Doflein. — *Na* = Un groupe d'algues ingéré comme nourriture, le protoplasme n'est pas encore complètement refermé. — *Cv* = Vacuole contractile. — *N* = Noyau. — Les pseudopodes sont de longues digitations assez épaisses.

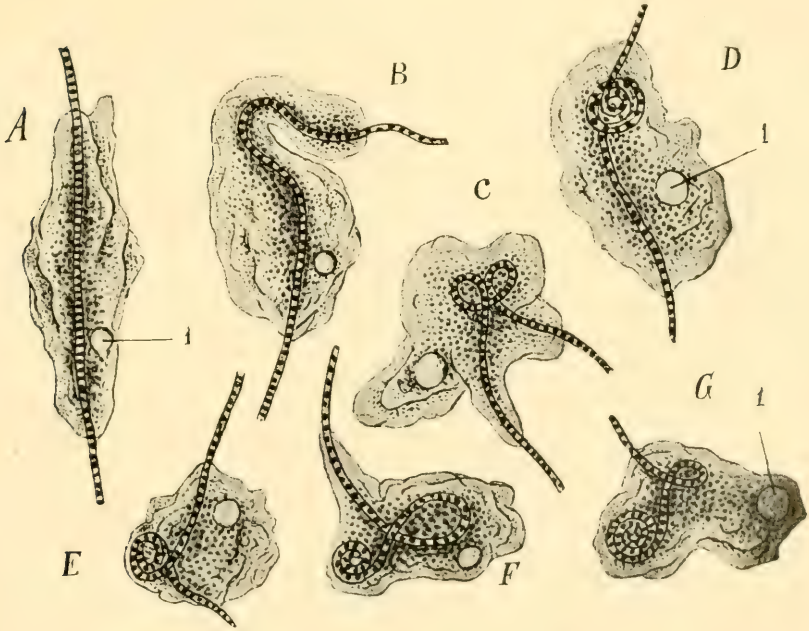


Fig. 2. — *Amœba verrucosa*, page 3; d'après Rhumbler. — Ingestion d'un long filament, algue bleue ou oscillaire; stades successifs *A* à *G*. L'Amibe commence par s'étaler le long du filament, puis se recourbe en faisant un pli aigu. Pseudopodes en lobes larges peu élevés.

Fig. 3. — *Amœba vespertilio*, page 15. — Constitution vacuolaire du protoplasme; les vacuoles en palissade autour des inclusions. Probablement le noyau est au milieu; les deux inclusions latérales seront nutritives; la sphère saillante sur le bord inférieur est une vacuole contractile qui va crever. Figure originale de Doflein « Protozoenkunde ».

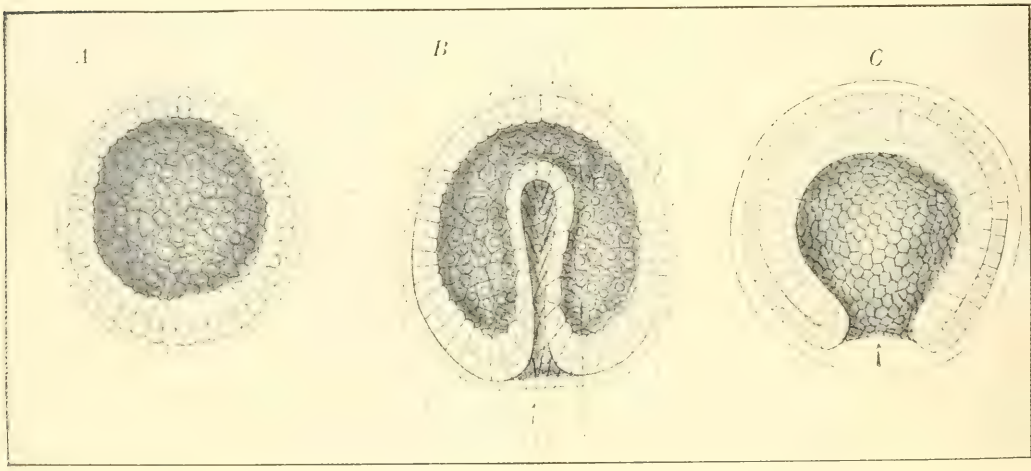


Fig. 4. — Gastrula, page 17. — *A* = Blastula d'ophiure, étoile de mer à bras grêles; sphère ciliée creuse avec mince couche externe gélatineuse. — *B* = Gastrula d'ophiure. — *C* = Gastrula d'Amphioxus encore dans l'œuf.

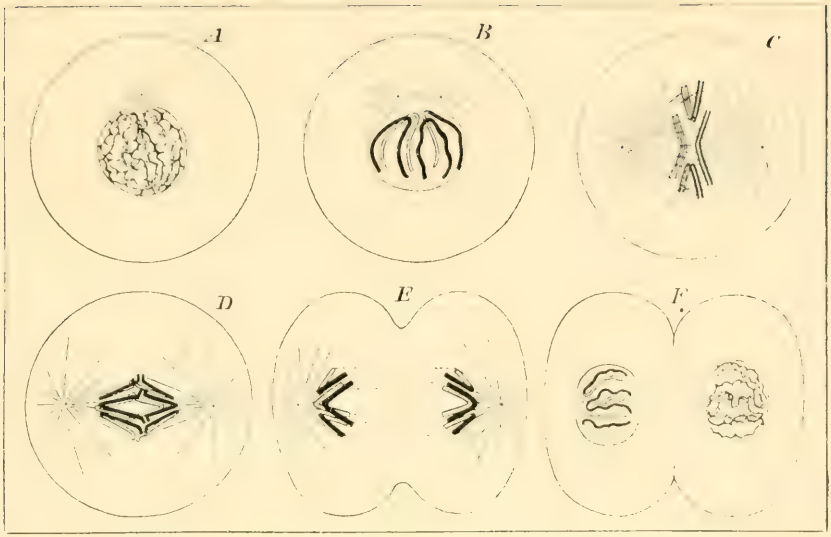


Fig. 5. — Schéma de la division mitosique pour un noyau à quatre chromosomes, page 19. — En *A*, le grand cercle est le contour de la cellule; le noyau est au centre. l'aster au dessus.

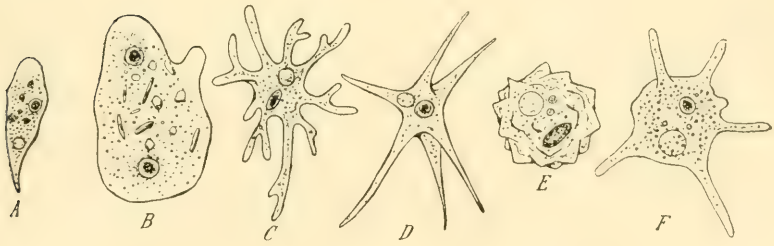


Fig. 7. — Diverses Amibes, page 25; d'après nature par Doflein. — *A* = *Amœba limax*. — *B* = *Pelomyxa binucleata*. — *C* = *A. proteus*. — *D* = *A. radiosa*. — *E* = *A. verrucosa*. — *F* = *A. polypodia*.

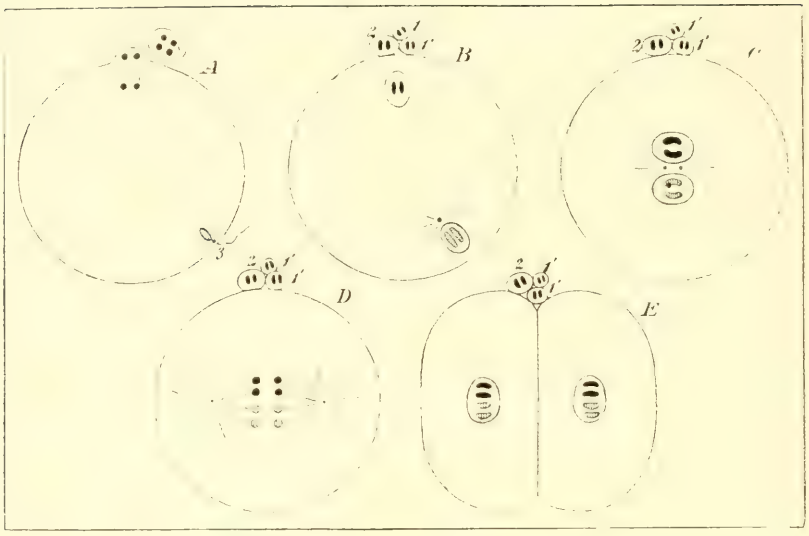


Fig. 6. — Schéma de la maturation de l'œuf et de la fécondation; noyau à quatre chromosomes, page 19. Le grand cercle est le contour de l'œuf.

A = Une division préalable a donné deux cellules très inégales pour le protoplasme; la toute petite, en haut, est le globule polaire ou le corpuscule de rebut, dénominations sans signification précise; les deux noyaux ont encore chacun quatre chromosomes; à droite, en bas, 3, le spermatozoïde entre, son noyau en avant, puis le centrosome, puis la queue.

B = La division en préparation au stade précédent, s'est effectuée; il y a quatre cellules dont une seule grande, l'œuf; toutes avec seulement deux chromosomes. Le spermatozoïde s'est retourné, le centrosome en avant; son noyau montre deux chromosomes.

C = Rapprochement des pronucleus femelle (chromosomes dessinés noirs) et mâle (clairs); division anticipée du centrosome.

D = Disparition des membranes des pronucleus; chromosomes déjà divisés; deux centrosomes en amphiaster.

E = Division accomplie; les deux premières cellules de l'embryon; noyau hermaphrodite.

Fig. 8. — *Entamœba coli*, page 26. — Les trois premières figures en haut sont des individus libres; la suivante est au stade de huit noyaux; les figures en bas sont des kystes, le dernier en train de s'ouvrir; à côté jeunes Amibes rampantes.

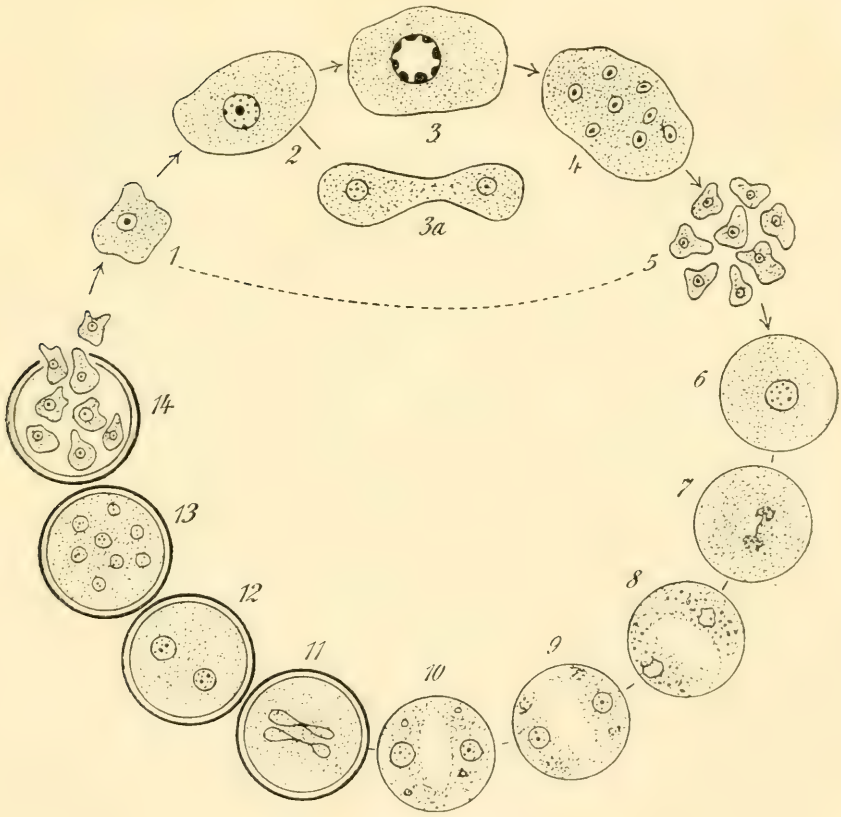


Fig. 9. — Schéma de l'ontogénie de *Entamœba coli*, page 27.

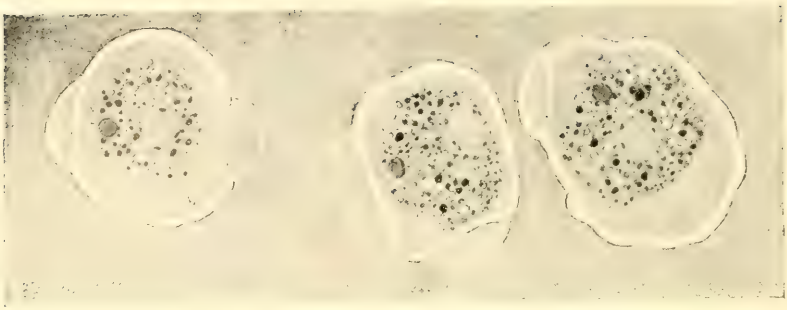


Fig. 10. — *Entamœba tetragena*, page 29.
Un même individu dans trois phases de mouvement. Taille, environ 30 microns.

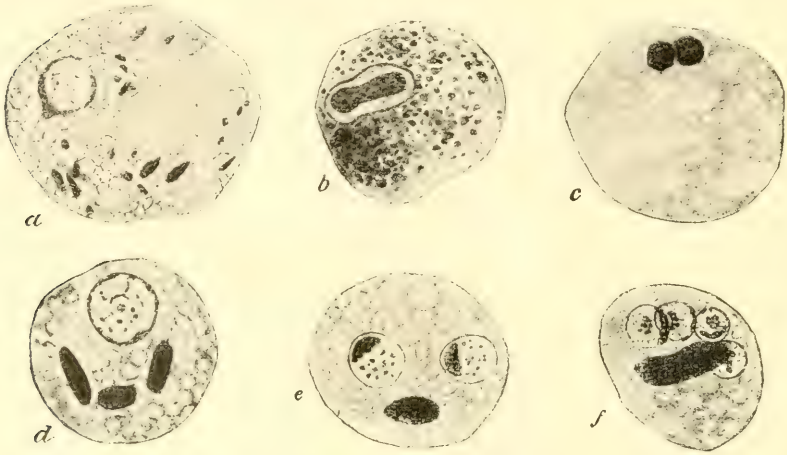


Fig. 11. — *Entamœba tetragena*, page 29. — Reproduction et enkystement.

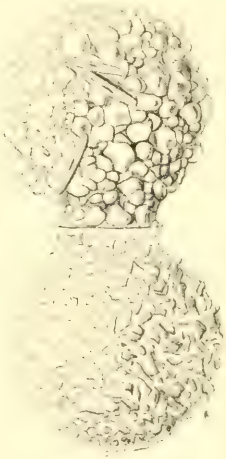


Fig. 12. — *Difflugia arceolata*, page 30. — Les batonnets transversalement striés dans la coquille supérieure droite sont des carapaces de diatomées.

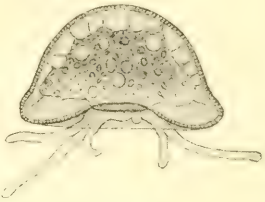


Fig. 14.
Arcella vulgaris, page 31.

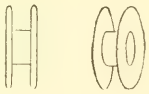


Fig. 15.— Concrétions calcaires de *Bathybius*, page 35. — Coccolithe de biais et de côté; le « noyau » est la coupe optique de la tige.

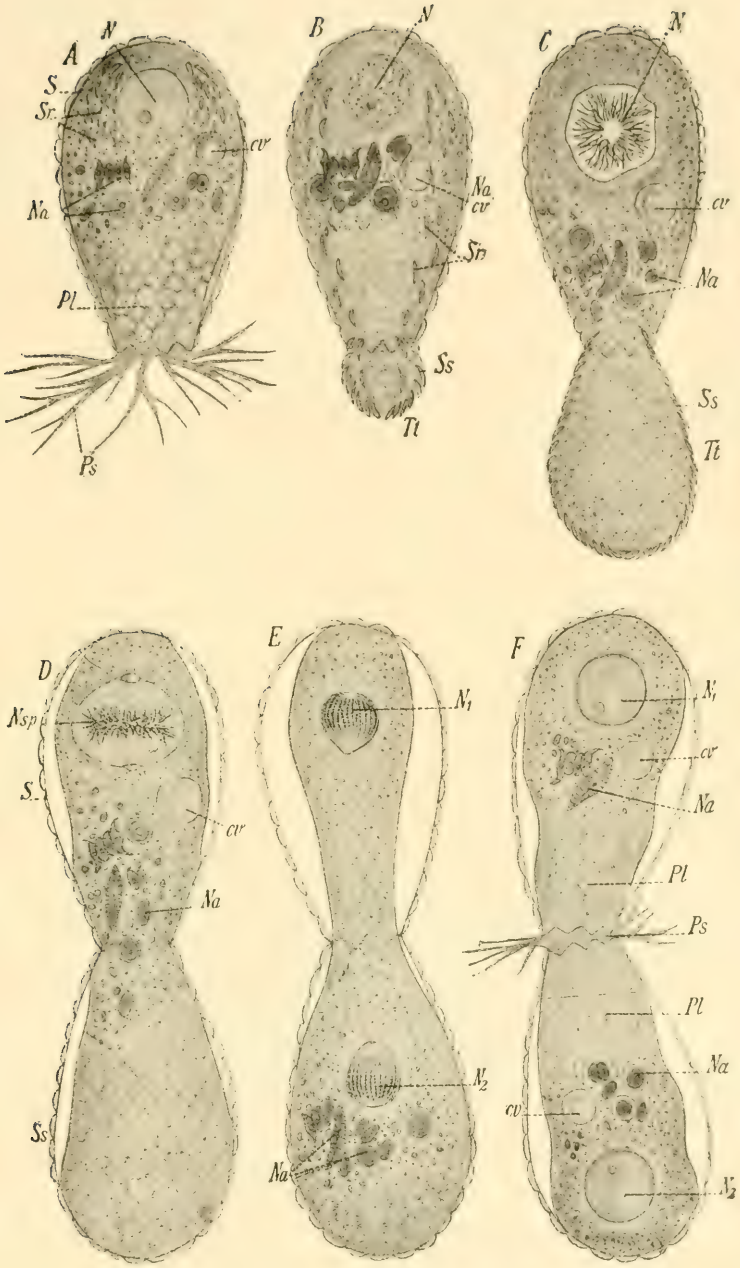


Fig. 13. — *Euglypha alveolata*, d'après Schewiakoff, page 31. — *A* = Individu adulte. — *N* = Noyau. — *Cv* = Vacuole contractile. — *Ps* = Pseudopodes filamenteux. — *Pl* = Protoplasme réticulé. — *Na* = Nourriture; les quatre cellules en haut sont un individu de *Scenedesmus*, algue verte, à côté une diatomée striée. — *Sr* = Plaques de réserve. — *S* = Plaques de la coquille. — *B* à *F* = Stades successifs de division. — Chez la plupart des Protozoaires, les chromosomes sont fort nombreux.

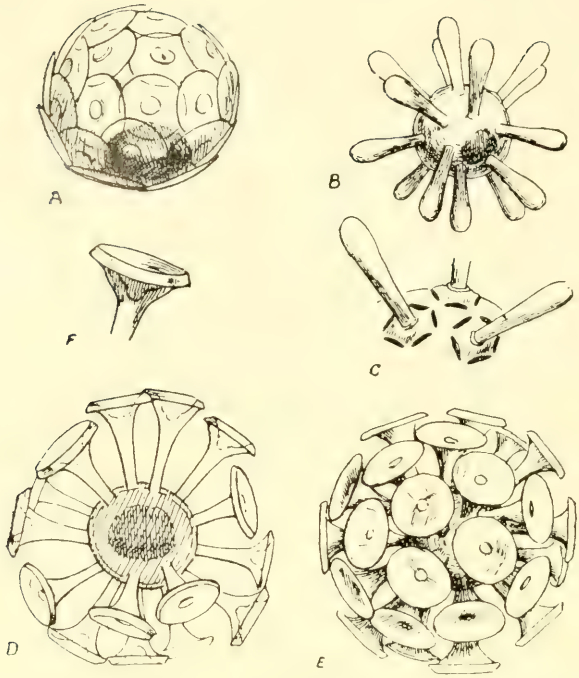


Fig. 16. — Coccosphères et rhabdosphères, page 36. — *A* = Coccosphère × 1300. — *B* = Rhabdosphère × 900. — *C* = Portion de rhabdosphère × 1300. — *D* et *E* = Rhabdosphère à batonnet dilaté × 1900. — *F* = Extrémité dilatée × 2500.

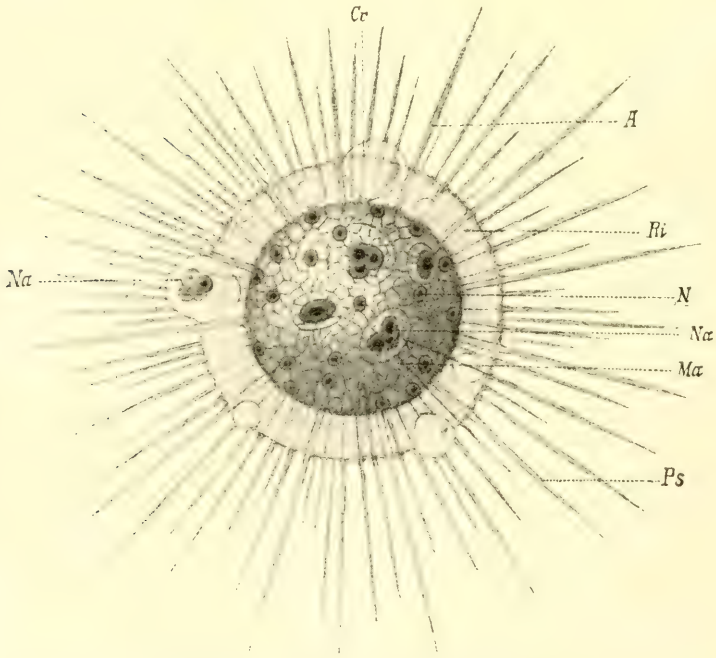


Fig. 17. — *Actinosphærium Eichhorni* × 500, page 36; aspect de l'animal vivant; dessin original de Doflein « Protozoenkunde ». — *Cv* = Vacuole contractile. — *A* = Axopode. — *Ri* = Couche externe ou protoplasme cortical fortement vacuolisé. — *N* = Nombreux petits noyaux. — *Na* = Nourriture. — *Ma* = Masse protoplasmique centrale granuleuse et nucléée. — *Ps* = Pseudopodes, axopodes.

Fig. 18. — *Wagnerella borealis*, page 37. — *Ck* = Centrosome. — *Kn* = Noyaux pour bourgeons. — *N* = Noyau dans le pied.

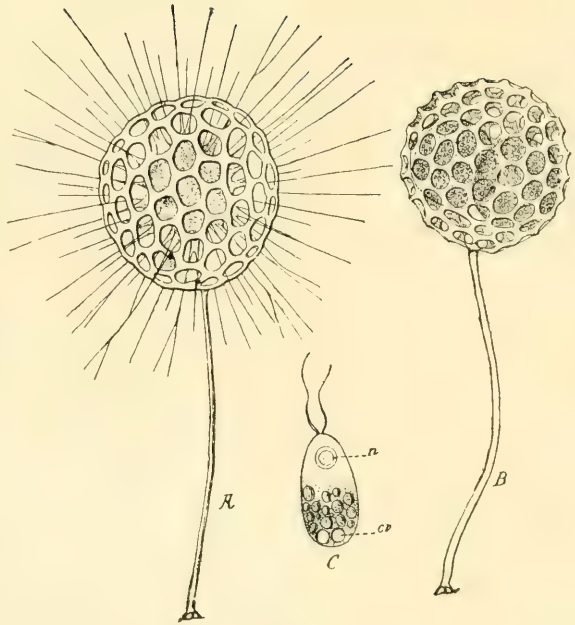


Fig. 19. — *Clathrulina elegans*, page 38. — *A* = Individu avec axopodes étalés. — *B* = Individu divisé en deux kystes dans l'intérieur de la coquille. — *C* = Spore biflagellée avec noyau *n* et vacuoles contractiles *cv*.

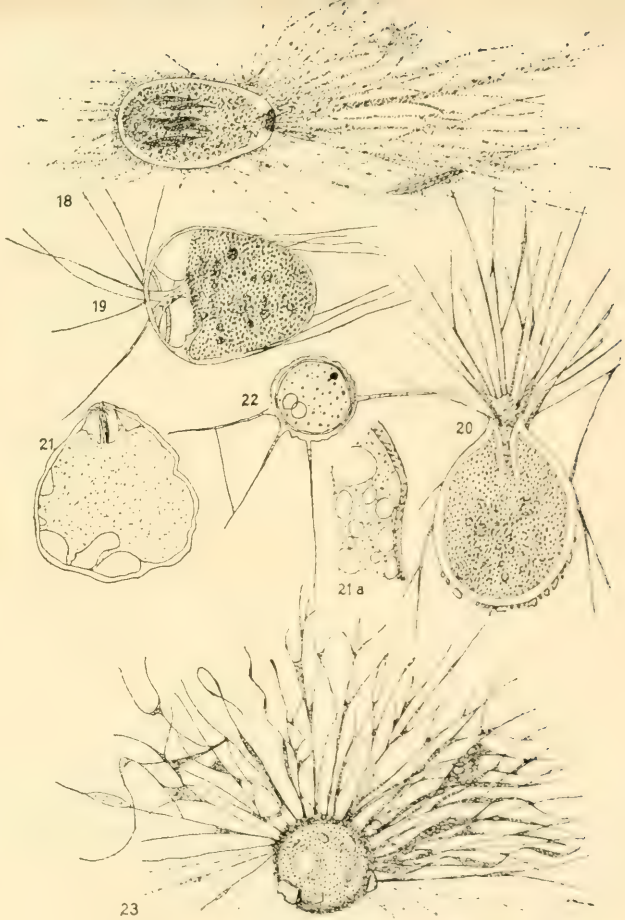


Fig. 20. — Diverses espèces d'*Allogromia*, page 38. — 18 = *A. ovoidea*. — 19 = *A. dubia*. — 20 = *A. lagenoides*. — 21 = *A. mollis* contracté. — 21*a* = La structure granuleuse de l'enveloppe. — 22 = *A. fluviatilis*. — 23 = *A. terricola*.

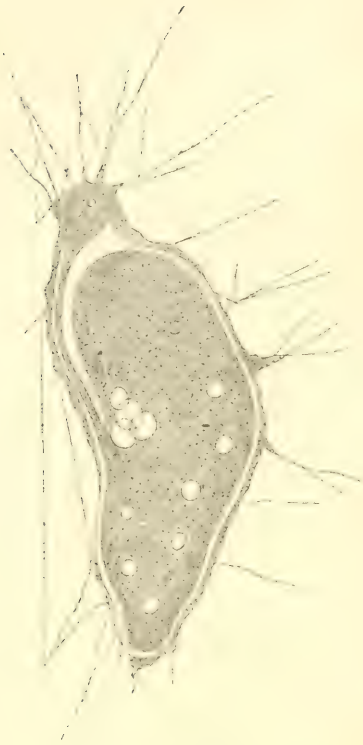


Fig. 21. — *Lieberkühnia paludosa*, page 40, d'après Pénard.

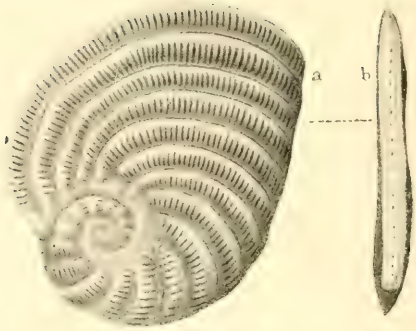
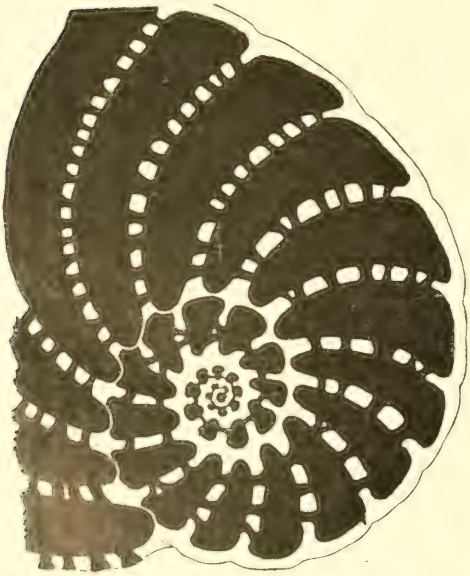


Fig. 22.
Peneroplis pertusus, page 42, × 50.

Fig. 24. — *Peneroplis pertusus*, page 42, d'après Brady; coupe d'une forme droite, × 40.



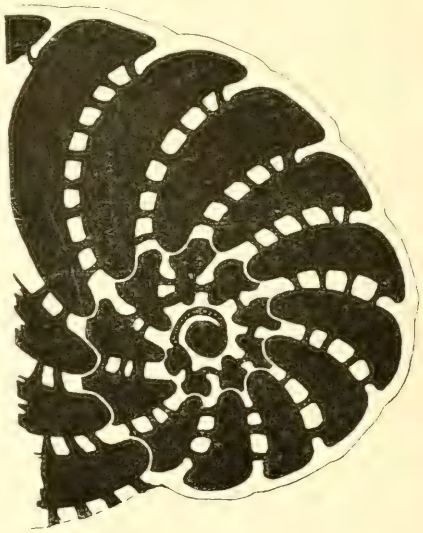


Fig. 23. — *Peneroplis pertusus*, page 42, d'après Winter; le protoplasme est en noir. A gauche, forme microsphérique; à droite, forme macrophérique.

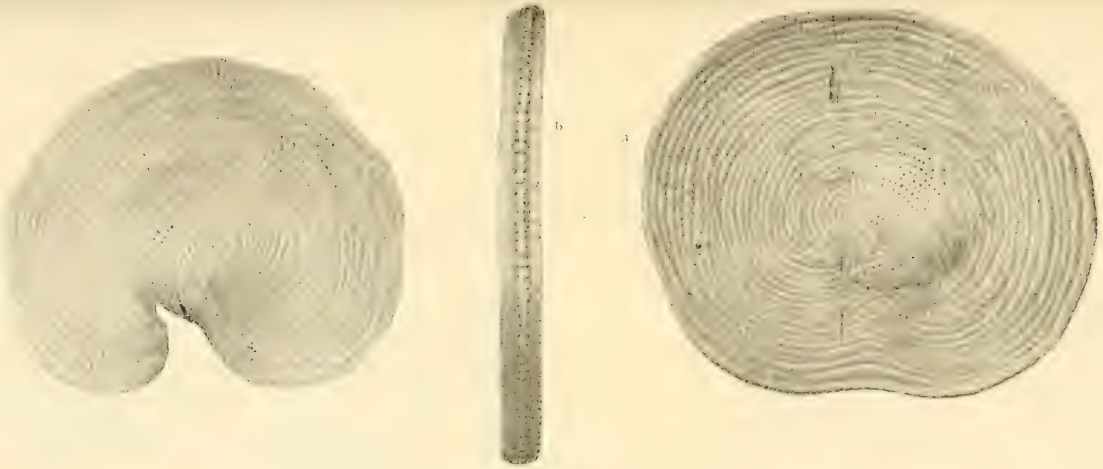


Fig. 25. — *Orbiculina adunca* × 20, page 46.

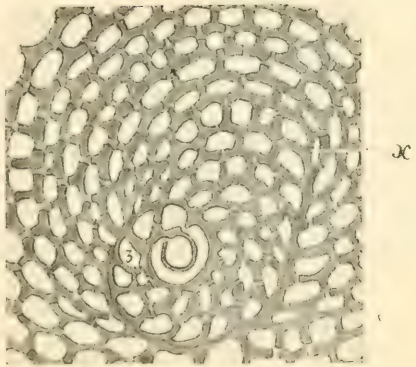


Fig. 26. — *Orbitolites marginalis* × 100, page 47 (Lister, *Treatise of Zoology*). — La paroi plane enlevée pour montrer les cloisons et les loges.

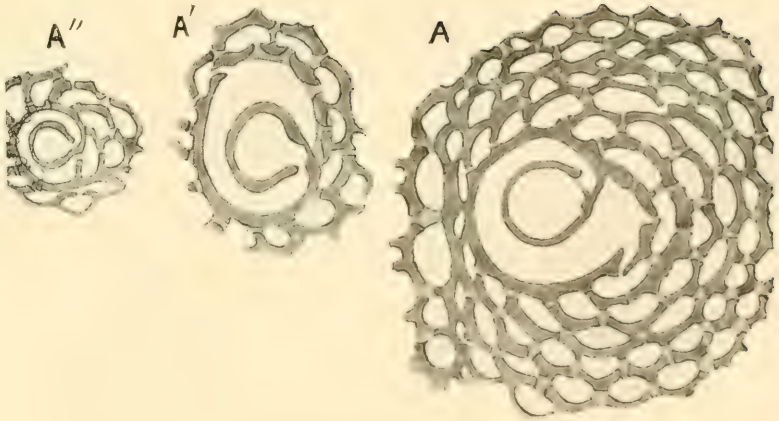


Fig. 27. — *Orbitolites duplex* × 100, page 47 (Lister).

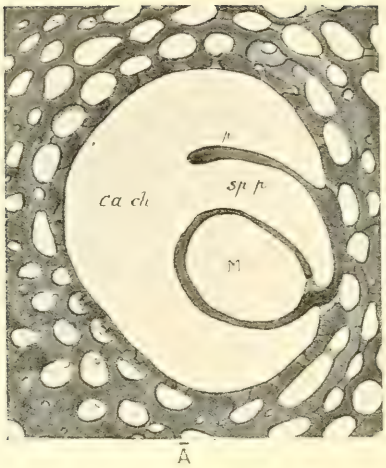


Fig. 28. — *Orbitolites complanata* × 100, page 47. — M = Macrosphère. — *sp. p.* = Passage spiral ou canal flexostyle, dont *p* est la paroi externe. — *ca. ch.* = Chambre circumambiante, partie terminale hypertrophiée du canal flexostyle.

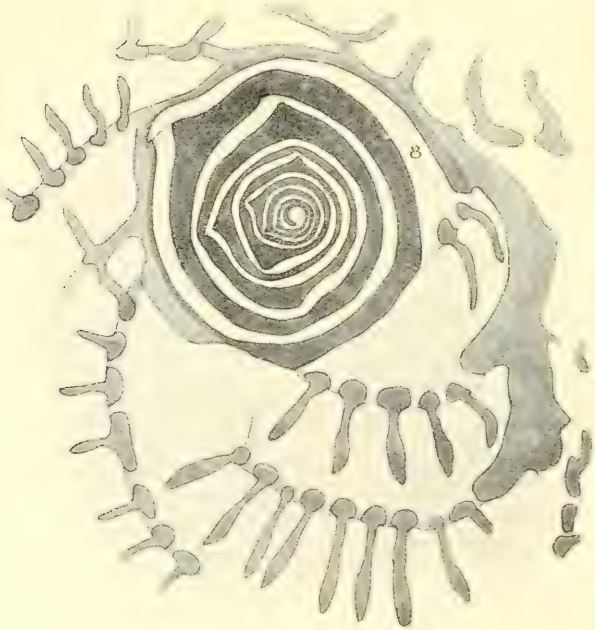


Fig. 29. — *Orbitolites tenuissima* × 80, page 47.
Coquille en noir, protoplasme en clair.

Fig. 30. — Schéma des cloisons.

Fig. 31. — *Cornuspira involvens*, page 49.
A droite, en bas, un jeune macrosphérique.

Fig. 32. — *Ophthalmidium tumidulum*, page 49, d'après Rhumbler. — *K. L* = Crête.

Fig. 33. — *Spiroloculina tenuisepta*, p. 49, d'après Rhumbler. — *E* = Canal flexostyle.

Fig. 34 à 36. — *Biloculina depressa*, page 49.

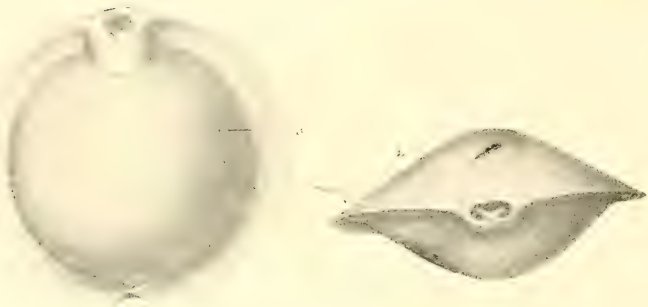


Fig. 34. — Vue de face et orale × 40, page 49, d'après Brady.

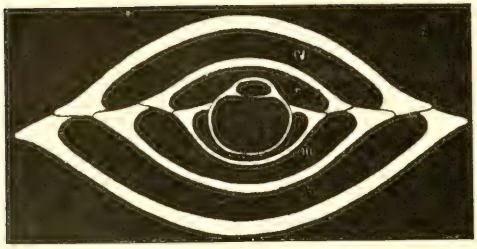


Fig. 35. — Coupes, page 40, d'après Schlumberger ; coupe longitudinale × 28 ; coupe transversale × 50.

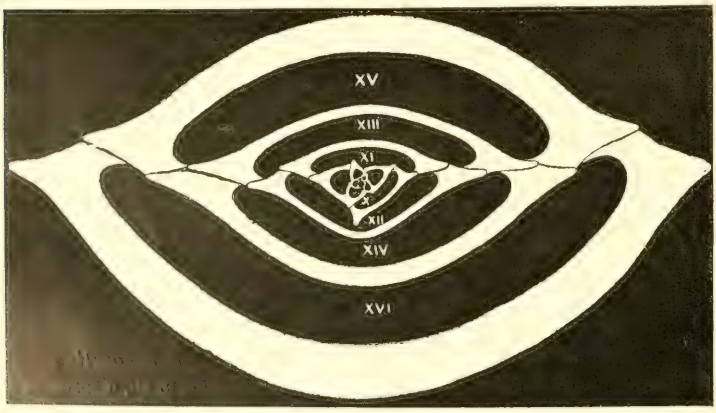


Fig. 36. — Coupe transversale de forme microsphérique × 66, page 50.

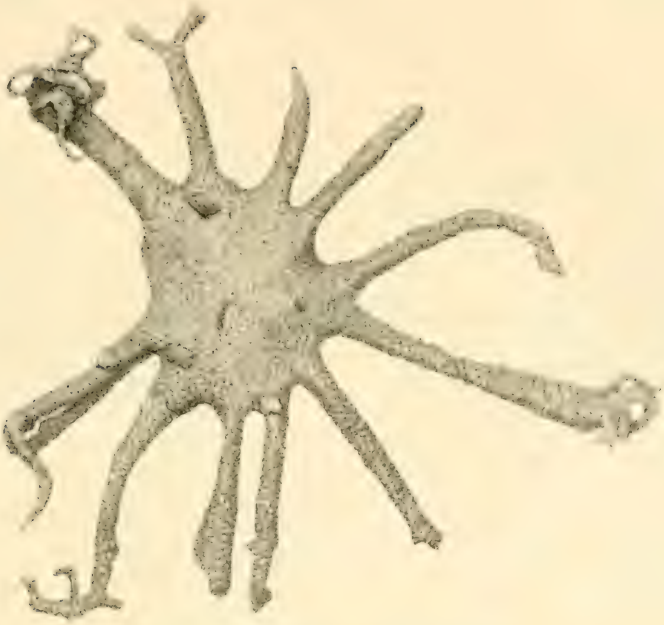


Fig. 37. — *Astrorhiza limicola*, page 53.

Fig. 38. — *Haeckelina gigantea* × 7 1/2, et jeune amœboïde, page 53.

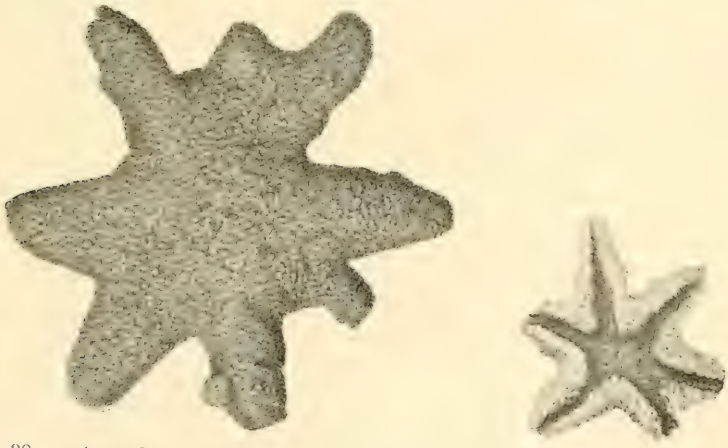


Fig. 39. — *Astrorhiza arenaria*, page 53, variété étoilée; vue externe et coupe × 8.

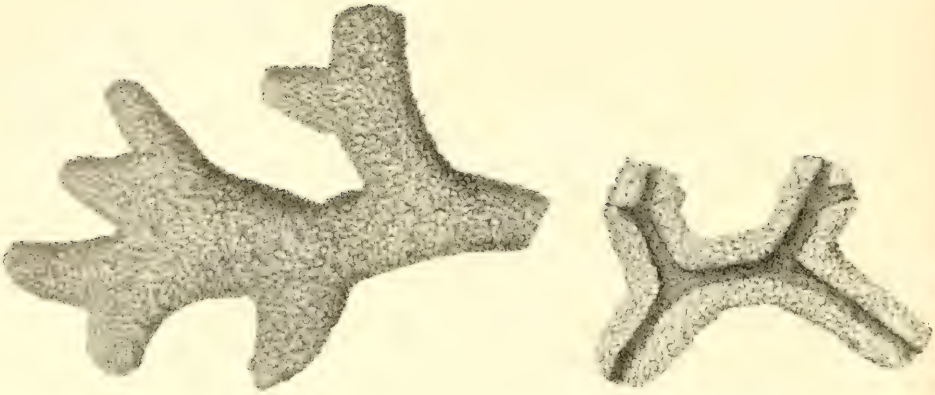


Fig. 40. — *Astrorhiza arenaria*, variété branchue × 8, page 53.

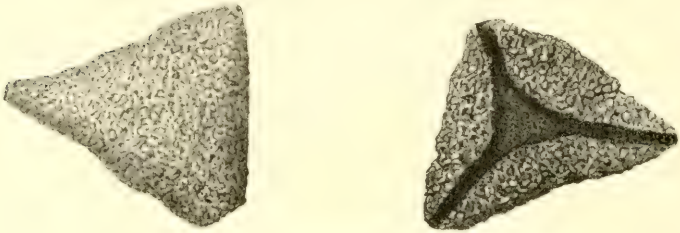


Fig. 41. — *Astrorhiza angulosa*, × 8, page 54.

Fig. 42.
Astrorhiza furcata,
page 54.

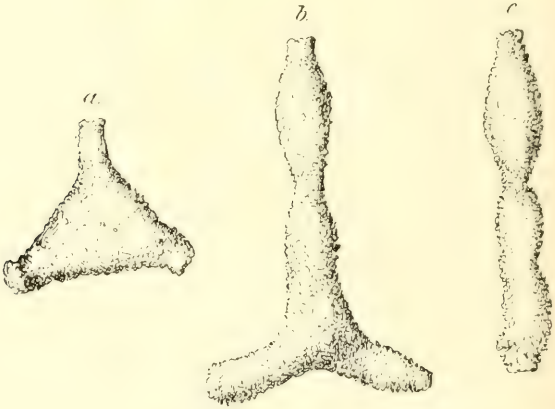


Fig. 43. — *Astrorhiza angulosa-granulosa*, page 54,
d'après Rhumbler.

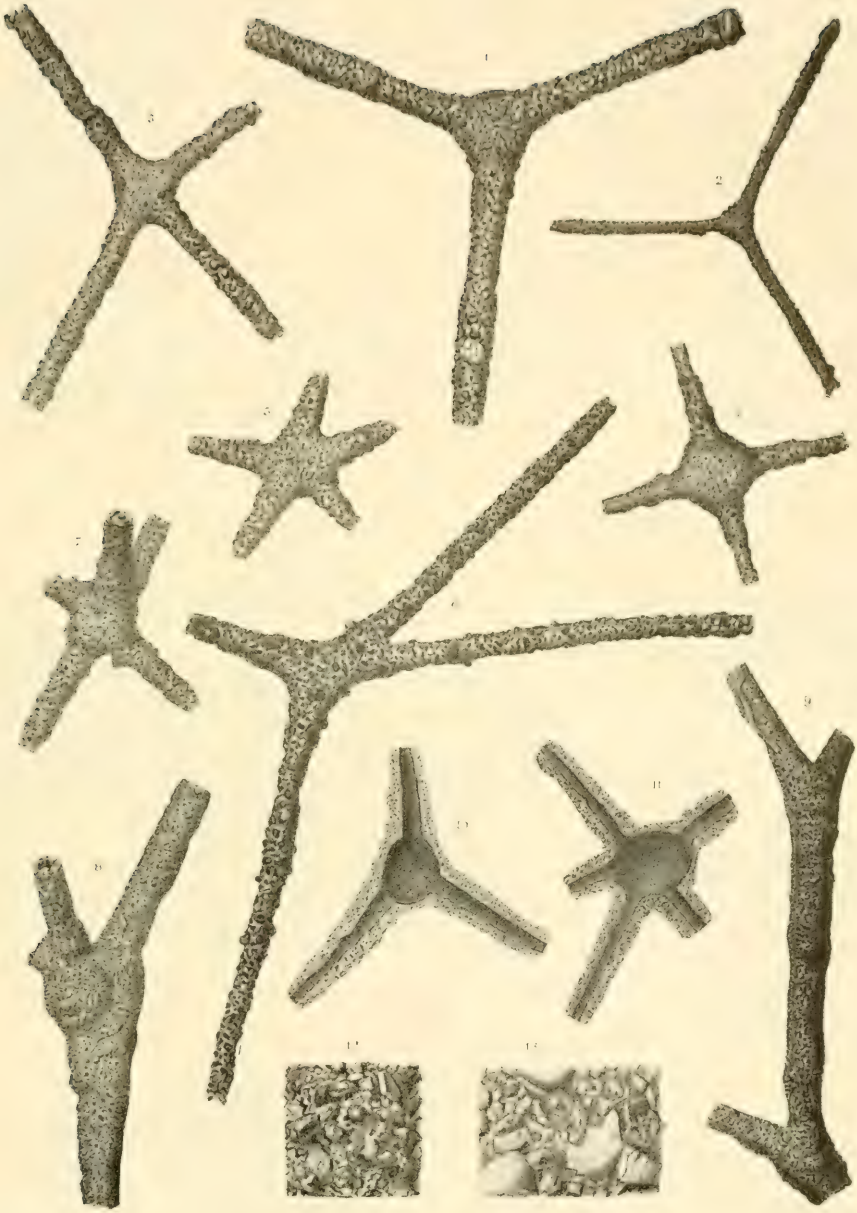


Fig. 44. — *Rhabdammina abyssorum*, page 54.
10 et 11 = Coupe de la loge centrale. — 12 et 13 = Composition de la paroi, grossi.

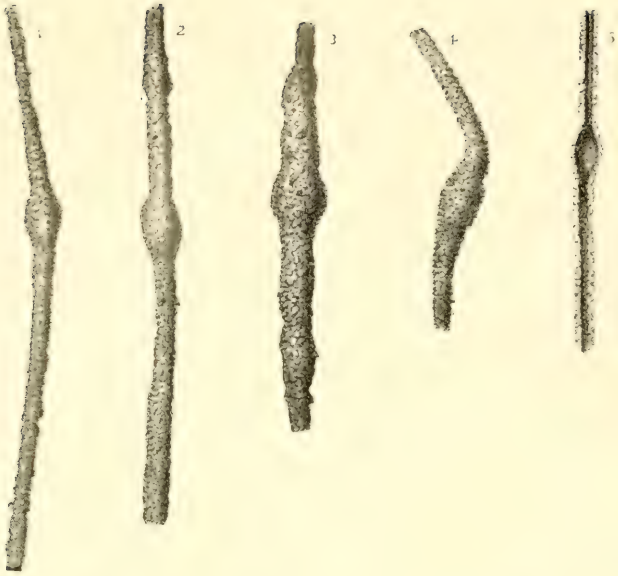


Fig. 45. — *Rhabdammina linearis*, page 54.

Fig. 47. — *Haliphysema tumanowiczii* × 20, page 57.

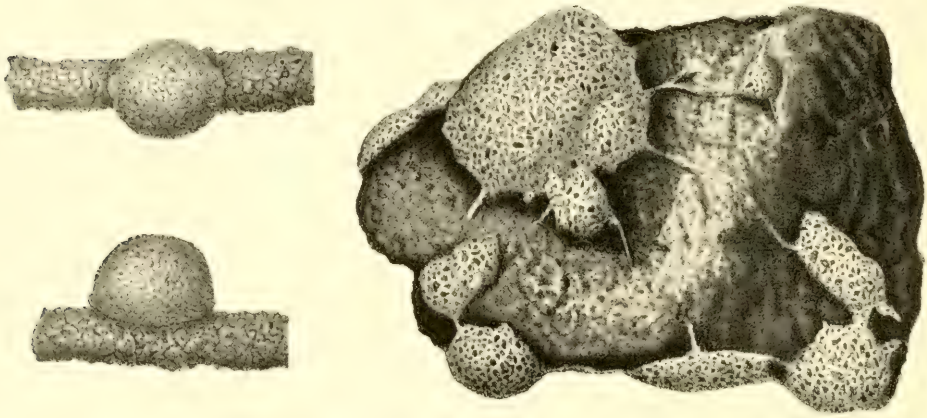


Fig. 46. — *Tholosina* (*Placopsilina*) *vesicularis* × 12; *Th. bulloides* × 20, page 57.

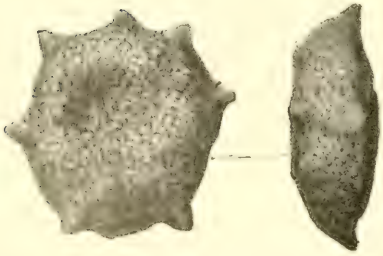


Fig. 48. — *Thurammina compressa* × 50, page 58.

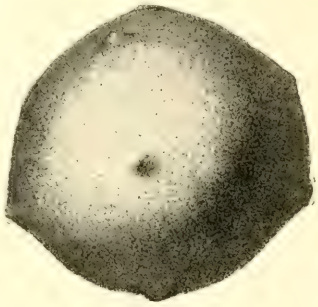


Fig. 49. — *Thurammina papillata* × 40, p. 59. — Exemplaire sphérique.

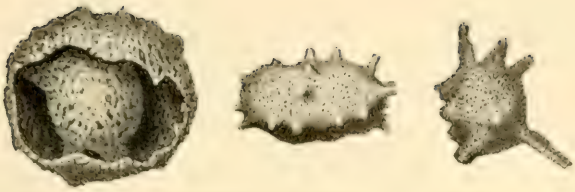


Fig. 50. — *Thurammina papillata* × 50, page 59. — Un exemplaire avec chambre interne ; les deux autres chambres internes isolées.

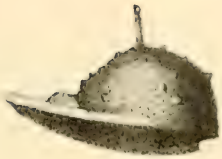


Fig. 51. — *Thurammina papillata* × 50, p. 59. — Exemplaire fixé sur un débris de coquille; tube apical saillant.

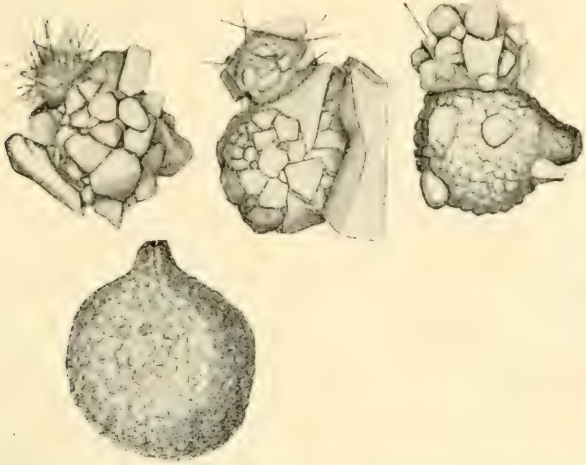


Fig. 52. — *Saccammina sphærica*, page 59, d'après Rhumbler.

Fig. 54. — *Nodosaria hispida* × 25, page 63.

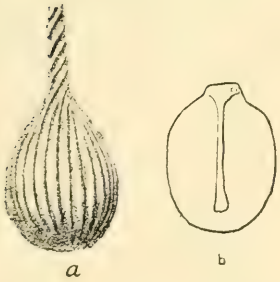


Fig. 53. — *a* = *Lagena sulcata* × 60. — *b* = *L. globosa* entosolène × 80, p. 63.

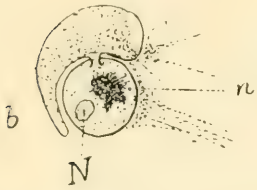


Fig. 56. — *Polystomella crispa*, page 64, jeune à deux loges. — *N* = noyau. — *n* = chromidies

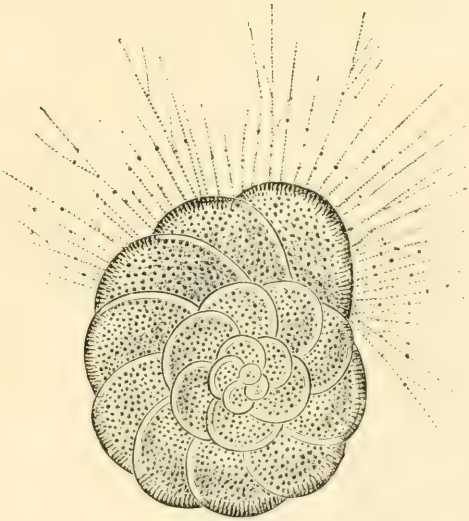


Fig. 55. — *Rotalia Freyeri*, page 63, avec pseudopodes étalés.

Fig. 57. — Schéma des formes spiralées, page 64.

Fig. 59 à 62. — *Eozoon canadence*, page 65, d'après Carpenter.

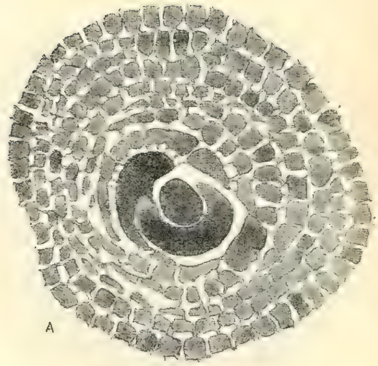
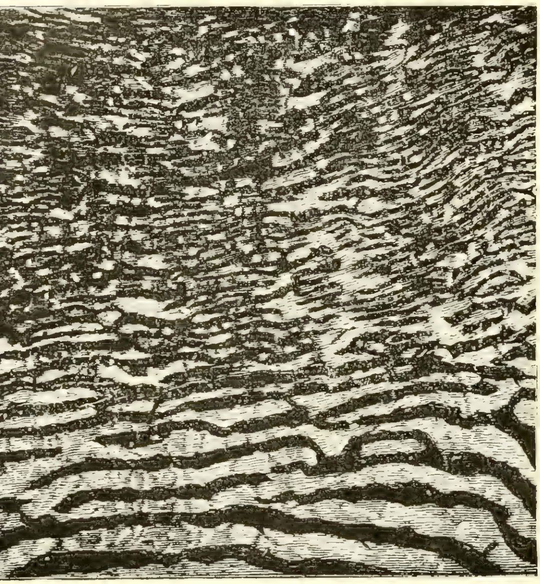


Fig. 58. — *Cycloclypeus carpenteri* × 35, page 64, d'après Lister; protoplasme en noir.



59. — Coupe verticale; les bandes noires sont la serpentine.

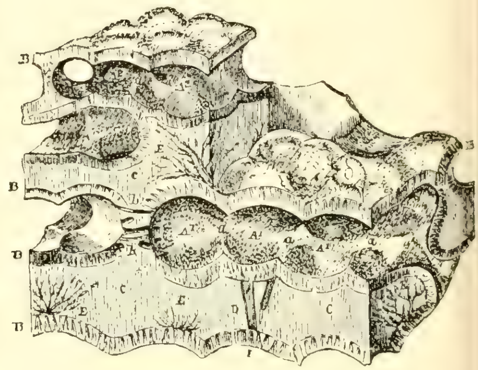
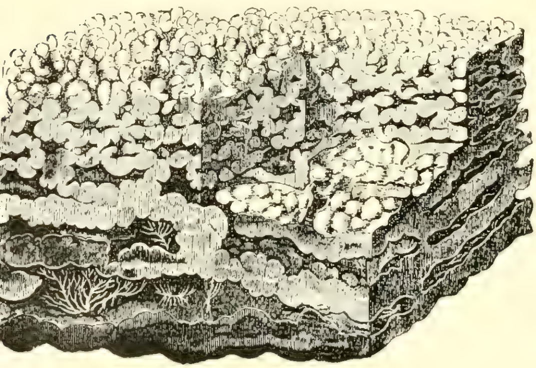


Fig. 61. — Exemplaire supposé dépourvu de serpentine; le calcaire reste seul.



g. 60. — Exemplaire décalcifié; la serpentine reste seule.

Fig. 62. — Section verticale d'une lame calcaire grossie.

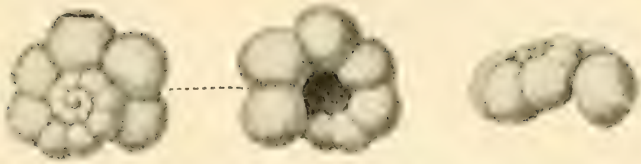


Fig. 63. — *Globigerina cretacea* fossile × 50, page 69.

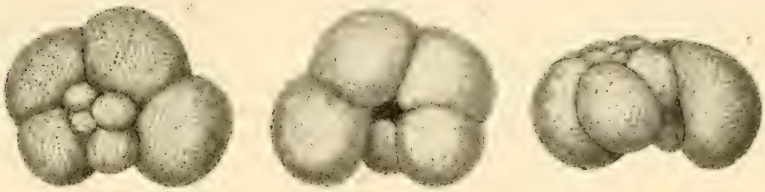


Fig. 64. — *Globigerina cretacea* récent; exemplaire du fond × 50, page 69.

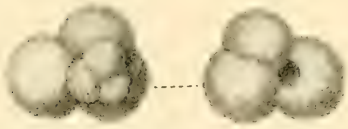


Fig. 65. — *Globigerina bulloides*, page 69. Jeune benthonique × 50.

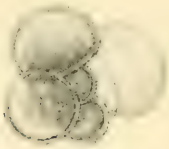


Fig. 66. — *Globigerina bulloides* pélagique × 50, page 69.

Fig. 67. — *Globigerina pachyderma* × 50, page 69.

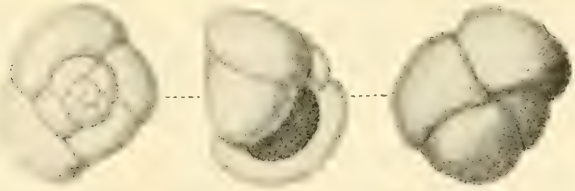


Fig. 68. — *Globigerina inflata* × 50, page 69.

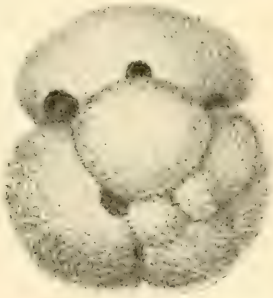


Fig. 69. — *Globigerina conglobata* × 50. Un des exemplaires montre le pylome, l'autre les orifices supplémentaires.

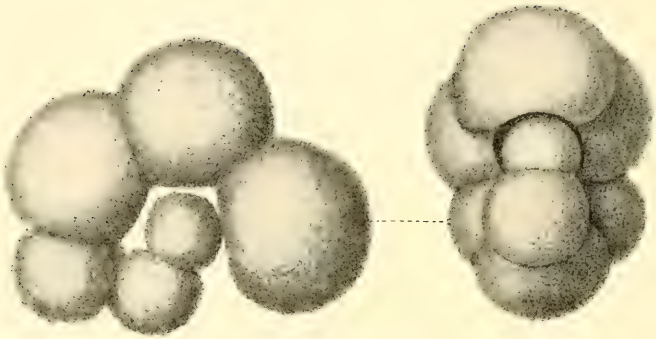


Fig. 70. — *Globigerina aequilateralis* × 50, page 70.

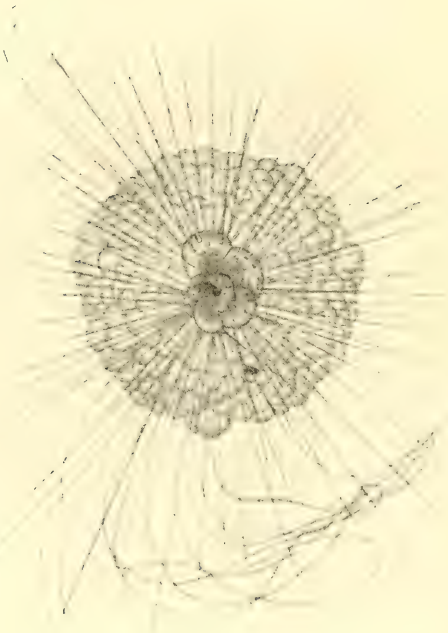


Fig. 72. — *Hastigerina pelagica* × 43, page 70.
Exemplaire vivant, dessiné à bord du *Challenger*.

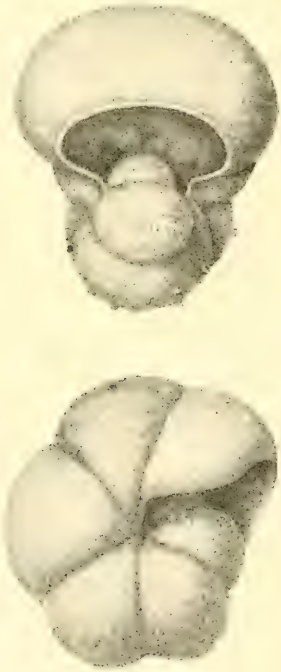


Fig. 71.
Hastigerina pelagica
× 50, page 70.

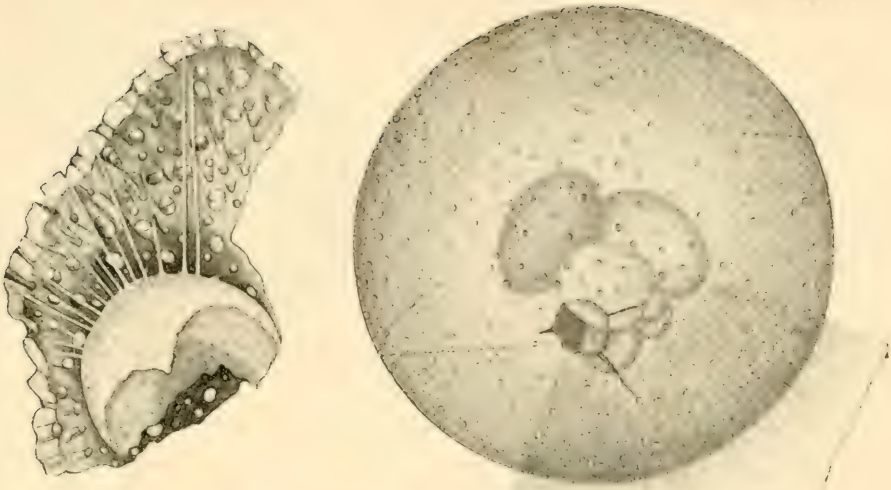


Fig. 73. — *Orbulina*, page 70, d'après Rhumbler.

Fig. 74. — Boue à globigérines. Chun, Valdivia, 1898; Océan Indien, 2,233 mètres; page 71. — En bas, à gauche, une grande Orbuline; à droite, un long piquant d'oursin; sur la ligne médiane, de bas en haut, deux *Gl. sacculifera* avec dernière loge allongée et parapylomes; vers le centre, *Gl. triloba*; sur la ligne centrale horizontale, à l'extrême droite, *Pulvinulina menardii*, vue apicale; en haut, une forme benthonique avec col, *Uvigerina*.

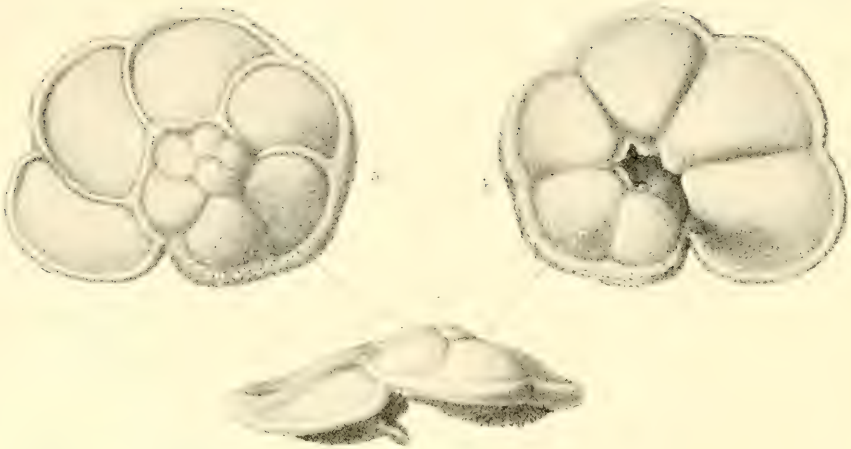


Fig. 75. — *Pulvinulina menardii* × 35, page 71.

Fig. 76. — *Pulvinulina micheliniana* × 40, page 71.

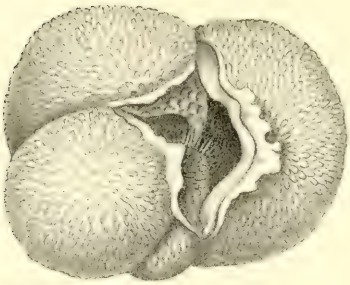
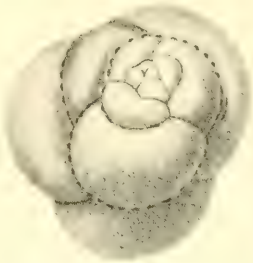


Fig. 77. — *Sphæroidina bulloides*, page 71, d'après Rhumbler.



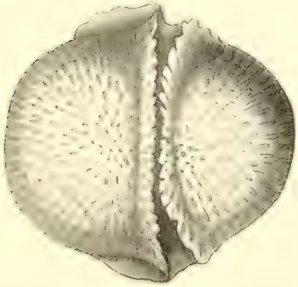


Fig. 78. — *Sphæroidina dehiscens*, page 71.

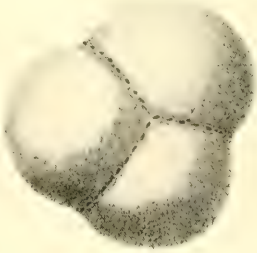


Fig. 79.
Candeina nitida × 50,
page 79.

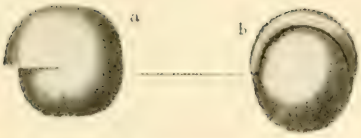


Fig. 80. — *Pullenia sphæroides* × 50, page 71.

Fig. 81. — *Pullenia obliquiloculata* × 50, page 71.

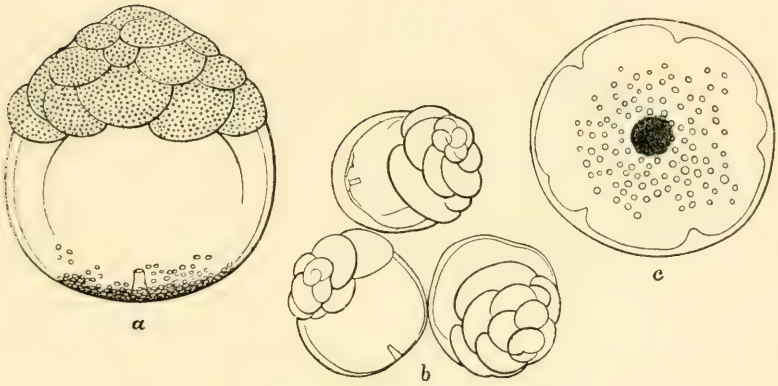


Fig. 82. — *Cymbalopora bulloides* × 60, page 72.
a et *c* = Exemplaires de grande taille ; *b* = Exemplaires de petite taille ; tous flottants.

Fig. 83. — *Polymorphina*, page 72, avec loges incubatrices.

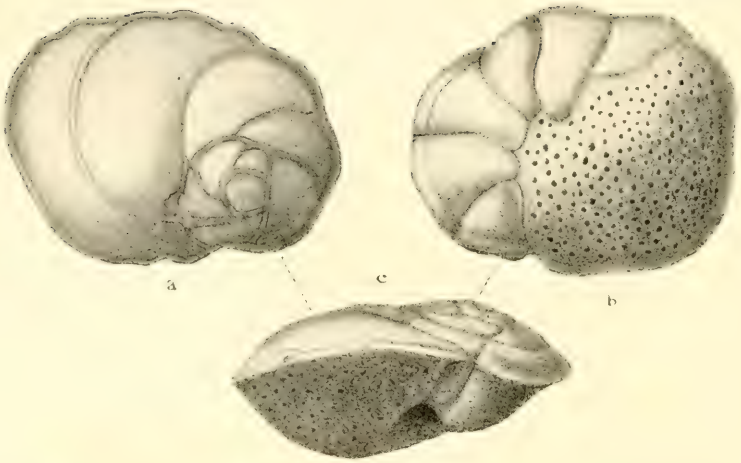


Fig. 84. — *Pulvinulina lateralis*, page 72, avec loge incubatrice × 35 à 40.

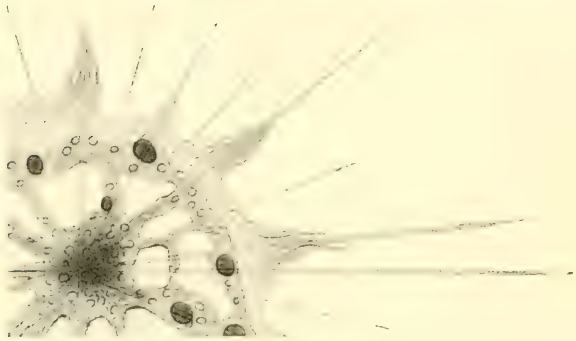


Fig. 85. — *Acanthometron pellucidum* × 360, page 79, coupe optique.

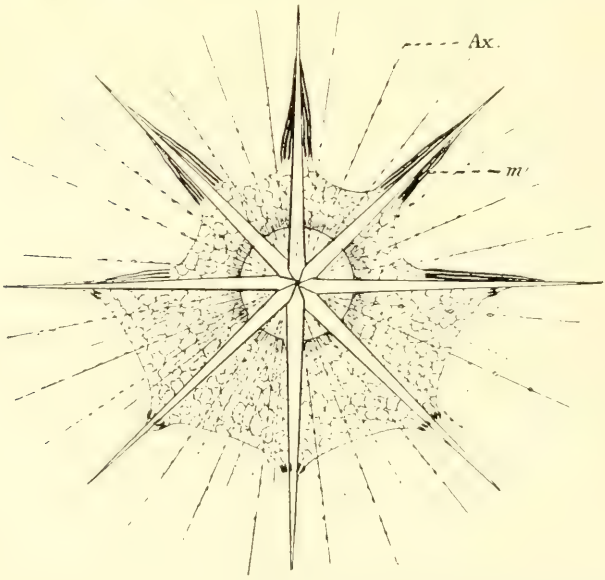


Fig. 86. — *Acanthonia tetracopa* × 170, page 82. La moitié supérieure représente les muscles flasques; la moitié inférieure les muscles contractés.

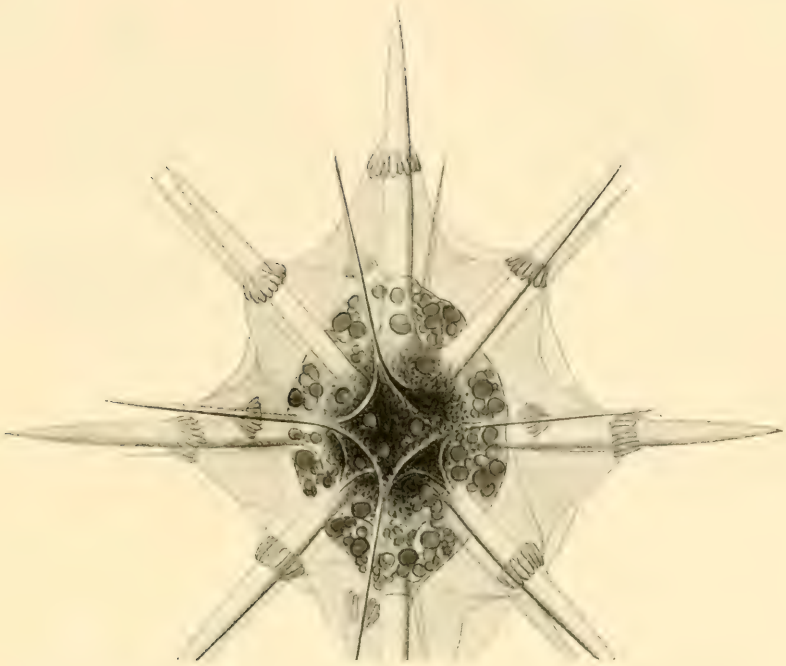


Fig. 87. — *Zygacanthidium complanatum* × 360, page 83. Vu par un pôle.

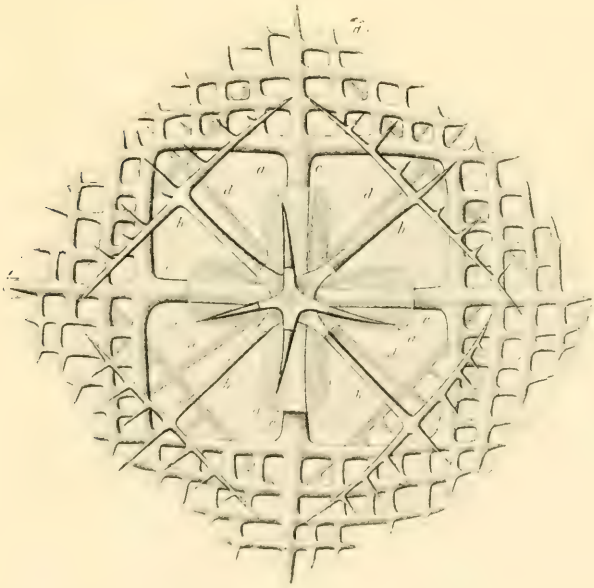


Fig. 88. — *Lithoptera quadrata* × 300, page 84. Vue apicale. — *a* = Piquants polaires. — *b* = Piquants tropicaux. — *c* = Piquants équatoriaux. — *d* = Piquants tropicaux de l'hémisphère inférieur.

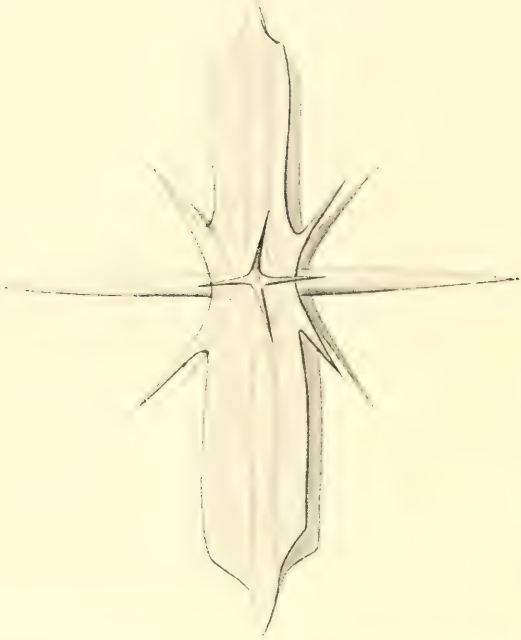


Fig. 89. — *Amphibonche mira* × 640, page 84. Vue apicale.

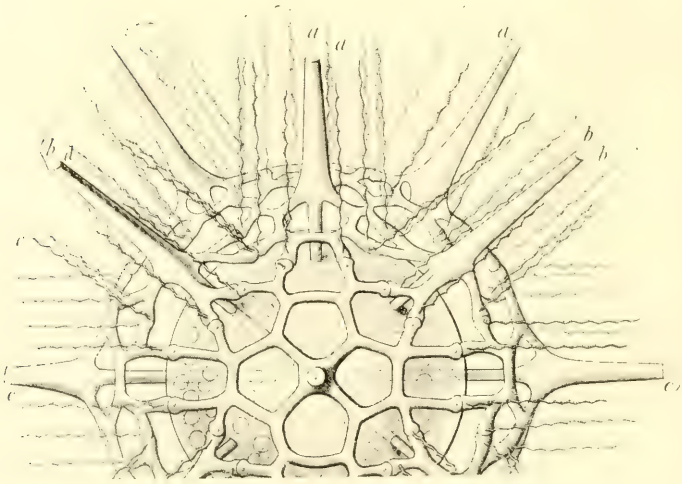


Fig. 90. — *Dodecapsis tricincta* × 400, page 84. — L'axe polaire est vertical, entre *aa*; l'équateur est horizontal *cc*. La figure montre bien l'alternance des piquants dans les cinq zones de Müller. La capsule centrale contient de nombreux noyaux.

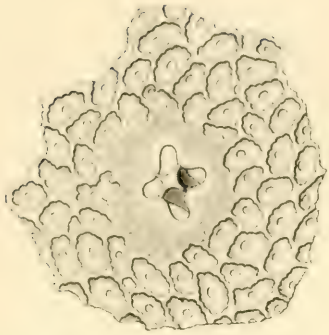


Fig. 91. — *Sphærocapsa pavimentata* × 800, page 84.
Portion de surface avec l'extrémité d'un piquant.

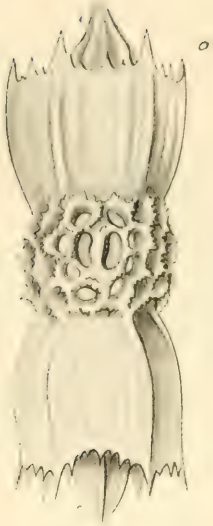


Fig. 93. — *Diplocalpus costatus* × 400, page 85.
Tous les piquants, sauf deux, disparus.

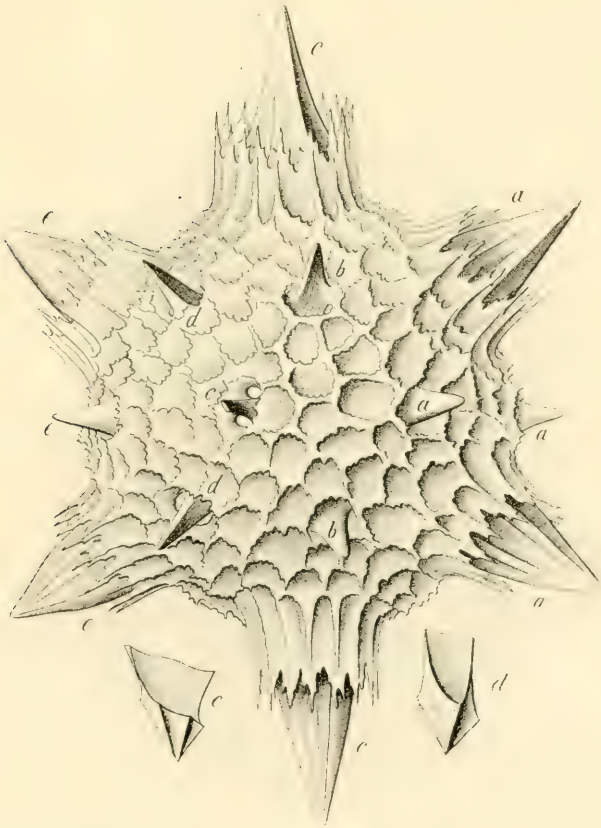


Fig. 92. — *Hexaconus serratus* × 300, page 84.

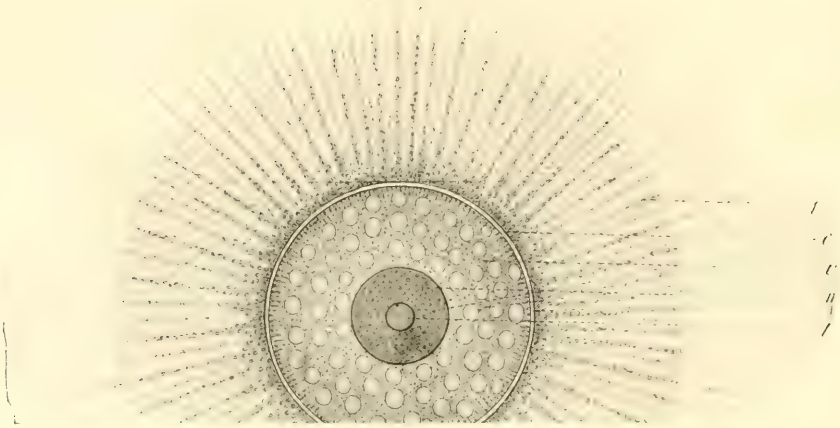


Fig. 94. — *Actissa princeps* × 300, page 85.
Les pseudopodes sont six à huit fois plus longs que ceux dessinés.

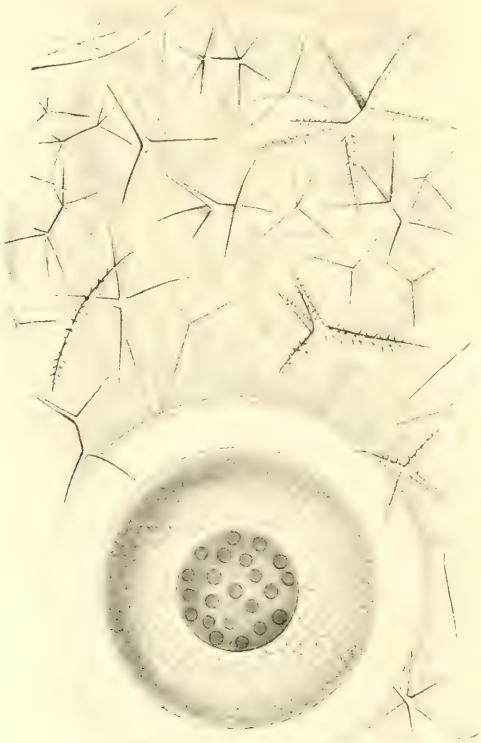


Fig. 95. — *Lampoxanthium pandora* × 120, page 89. — Les parties sont, du centre à la périphérie : noyau avec nombreux nucléoles, protoplasme vacuolisé et contracté par les réactifs, espace clair résultant de cette contraction, membrane de la capsule centrale montrant les perforations, calymma fortement vacuolisée avec spicules, base des pseudopodes avec zooxanthelles.

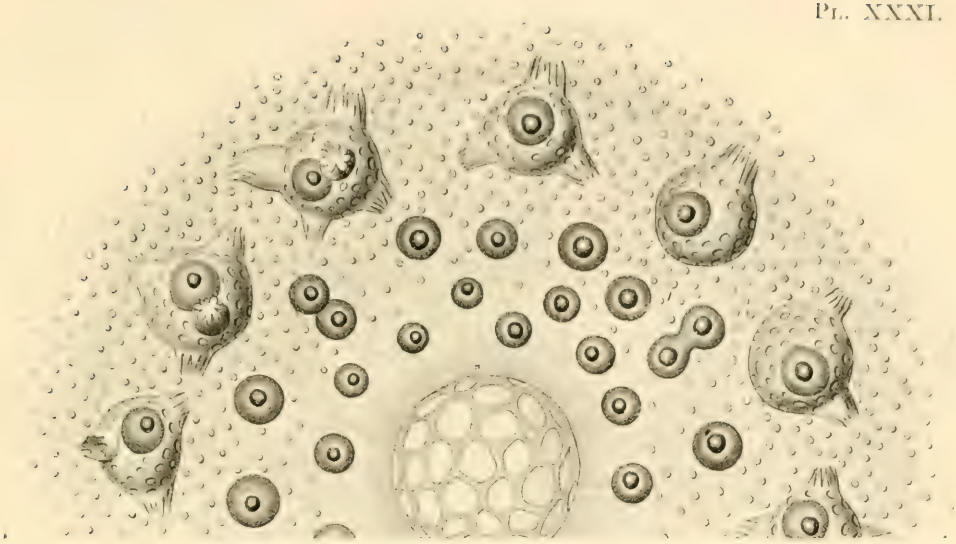


Fig. 96. — *Trypanosphæra transformata* × 150, page 90.

Du centre à la périphérie : globule huileux avec réseau protoplasmique; groupe de jeunes capsules centrales avec globule huileux; couche d'individus avec coquille dans la masse calymmaire commune; les petits ronds sont des zooxanthelles.

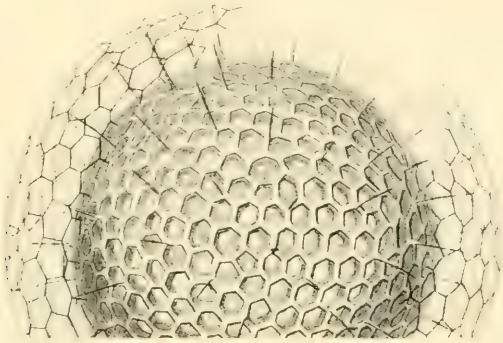


Fig. 97. — *Liosphaera hexagonia* × 400, page 91.

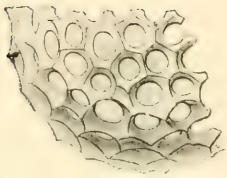


Fig. 98. — *Cenosphæra mellifica* × 300, page 92.

Fig. 99. — *Lithapium monocystis* × 250, page 92.

Fig. 100. — *Xiphosphæra gea* × 300, page 96.

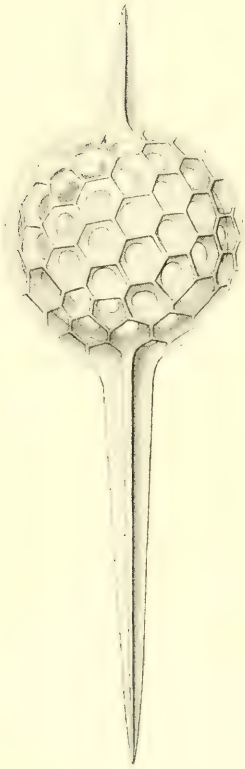


Fig. 101.
Xiphostylus alcedo × 275,
page 96.

Fig. 102.
Xiphostylus edolius × 275,
page 96.

Fig. 103.
Xiphostylus phasianus
× 275, page 96.

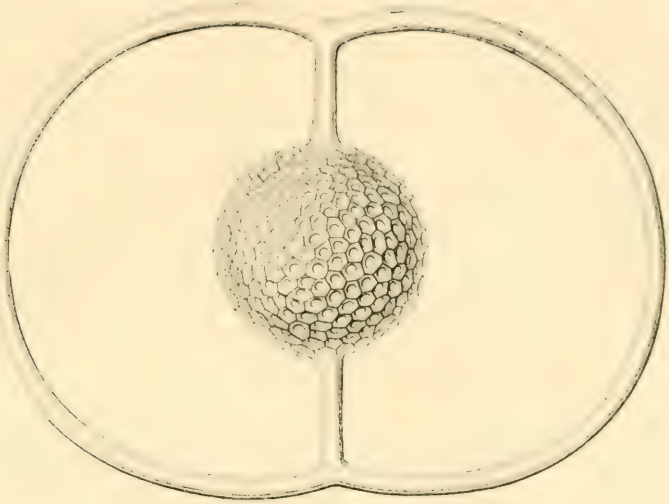


Fig. 104. — *Saturnalis annularis* × 300, page 96.

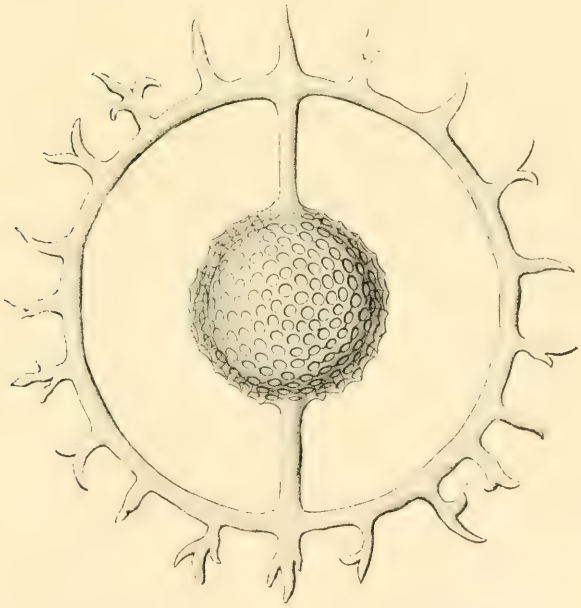


Fig. 105. — *Saturnalis rotula* × 300, page 96.

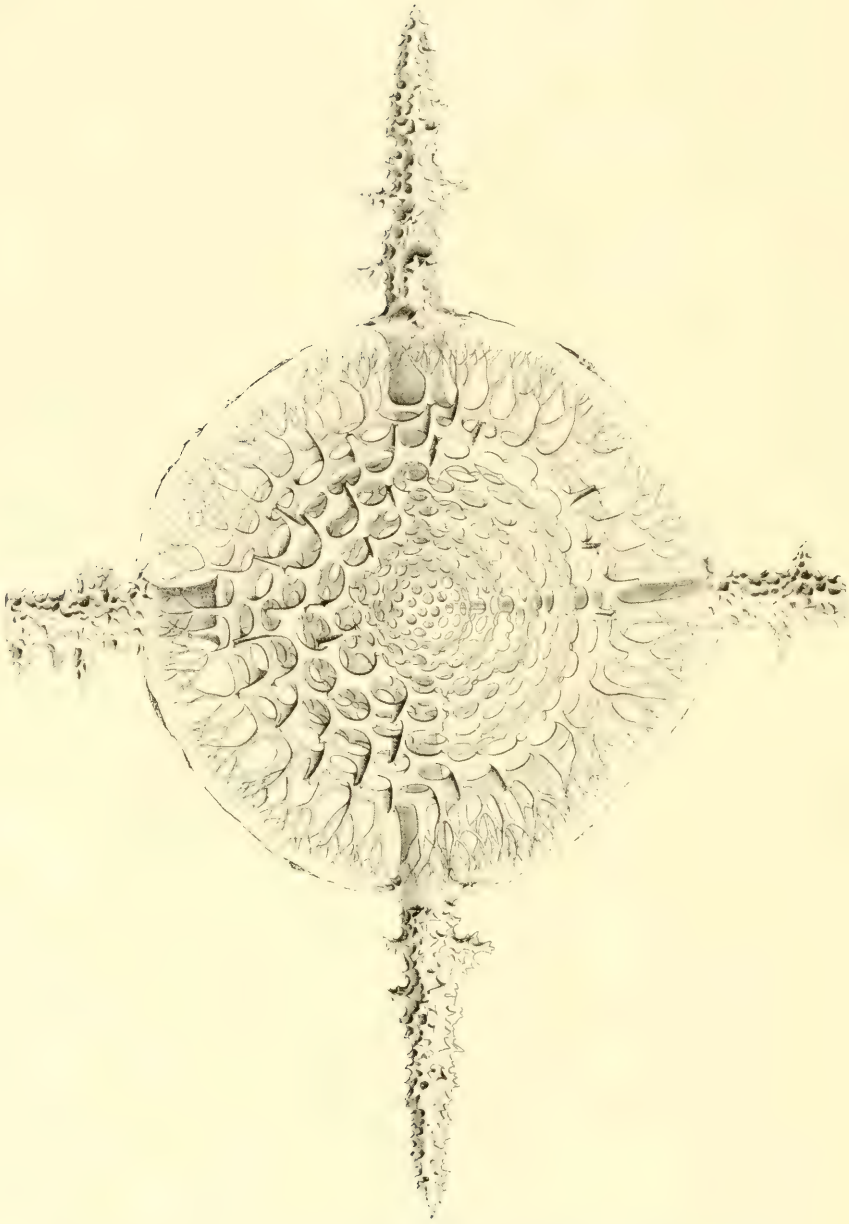


Fig. 106. — *Staurocaryum arborescens* × 240, page 98. — Exemplaire unique.

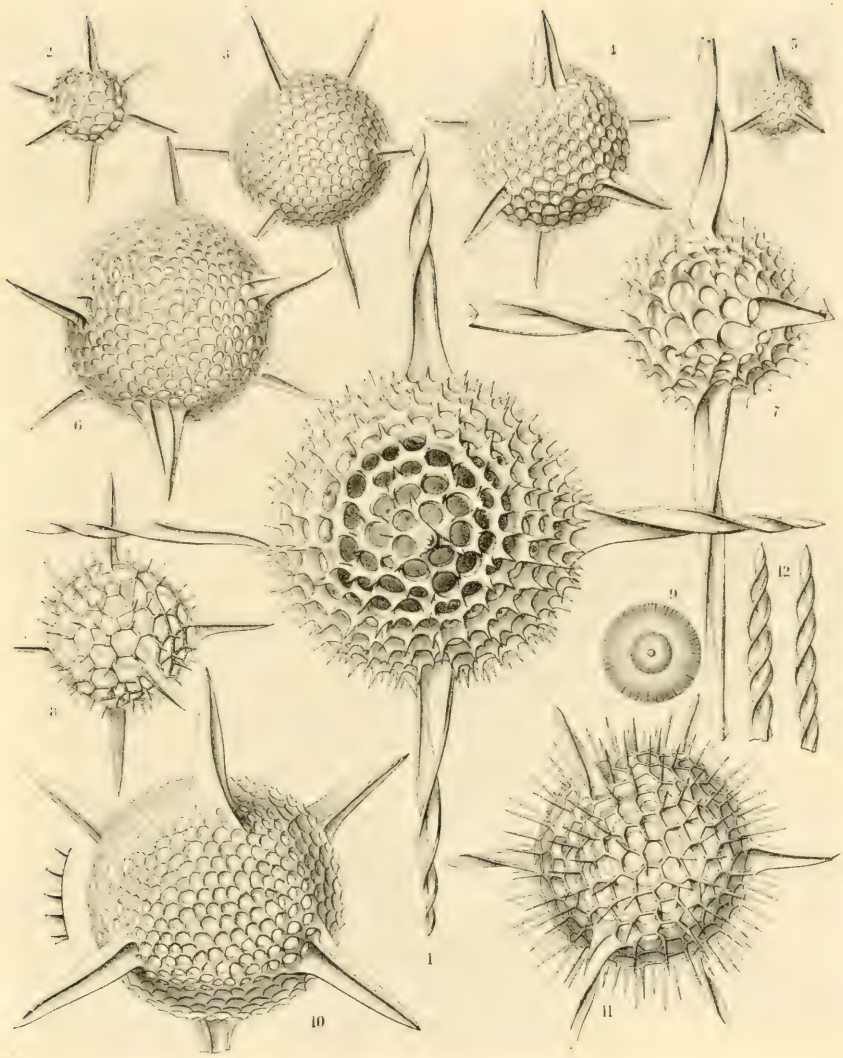


Fig. 107. — Diverses espèces du genre *Hexastylus*, page 98. — 9 est la capsule centrale de 8, avec au centre un nucléole, le noyau et le protoplasme intracapsulaire rayonné.

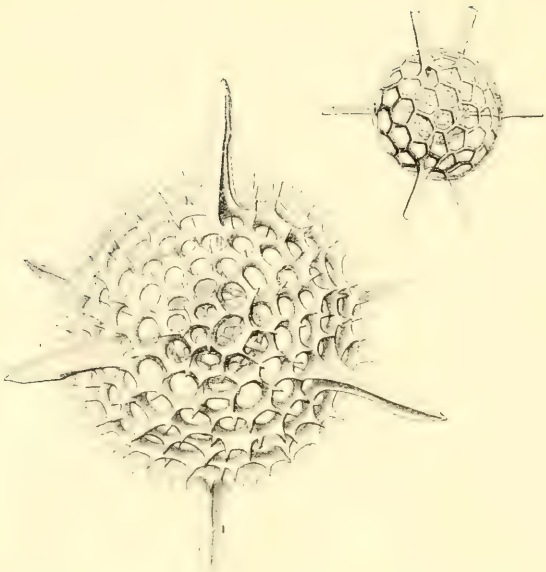


Fig. 108. — *Hexacontium sceptrum* × 300, page 108.
A côté les deux capsules internes × 400.

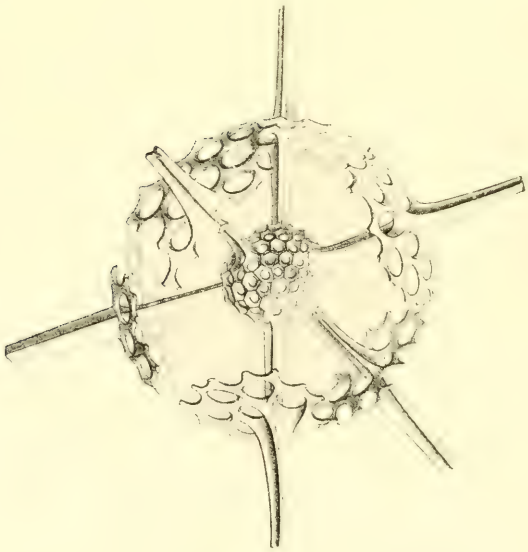


Fig. 109. — *Hexacontium axotrias* × 220, page 99.

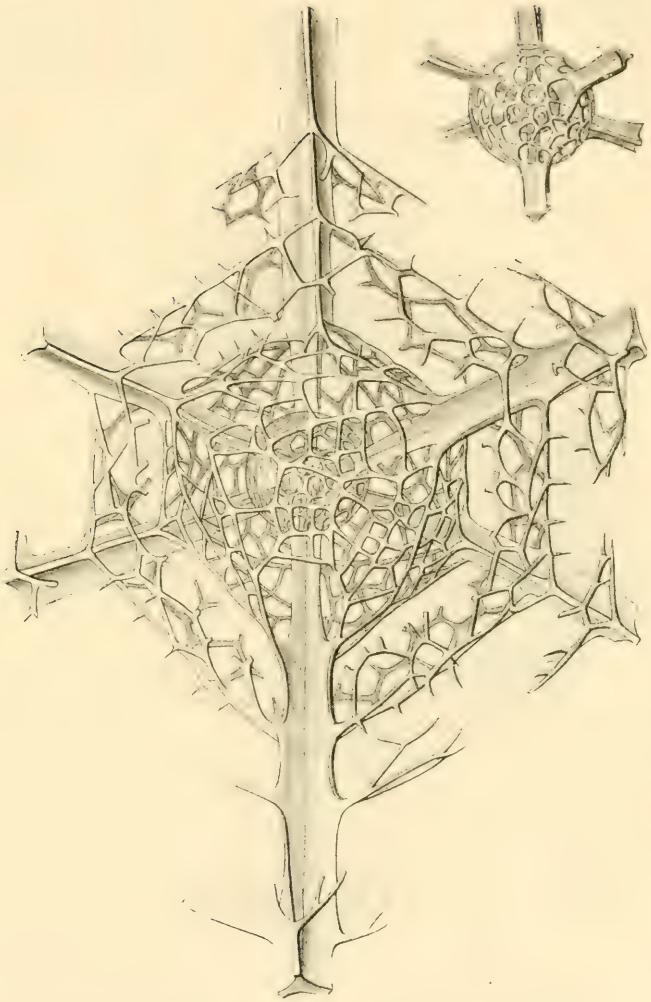


Fig. 110. — *Hexacaryum arborescens* × 400, page 99.
A côté, les coquilles centrales.

Fig. 111. — *Hexadendron bipinnatum* × 400, page 100.

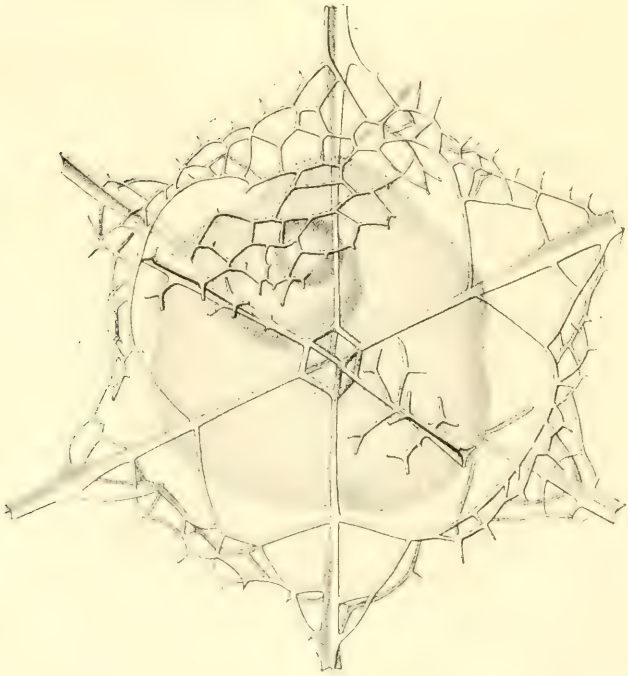


Fig. 112. — *Octodendron cubocentron* × 400, page 101. — La capsule centrale (irrégulière par compression?) a le protoplasme rayonné et un noyau excentrique (déplacé?).

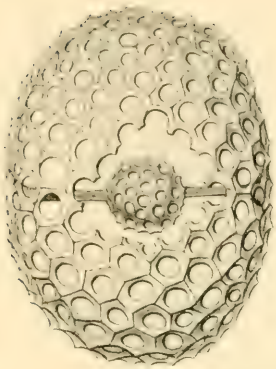


Fig. 113. — *Druppula pandanus* × 300, page 104.

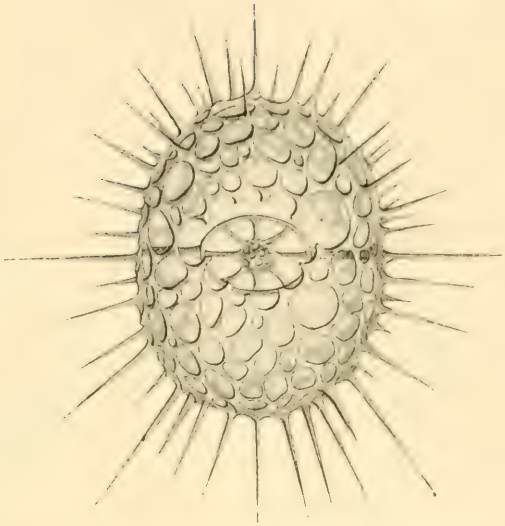


Fig. 114. — *Prunocarpus artocarpium* × 300, page 104.

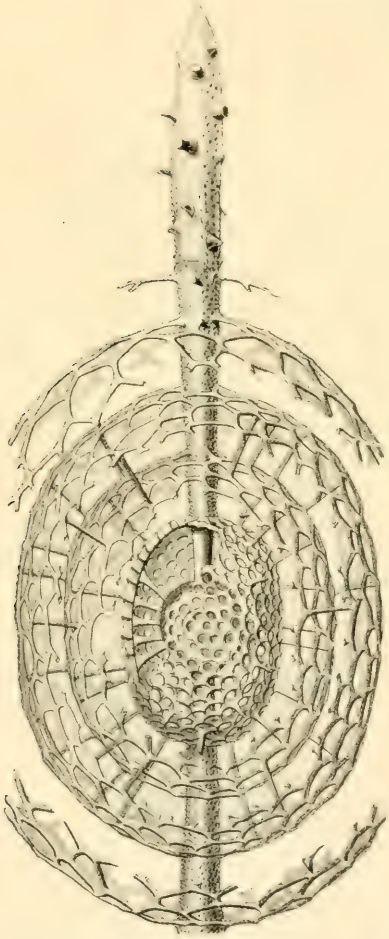


Fig. 115. — *Cromyotractus ceparius* × 200, page 104.

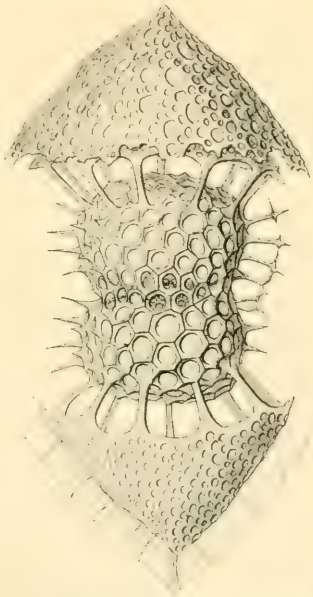


Fig. 116. — *Peripanartus amphiconus* × 220, page 104.

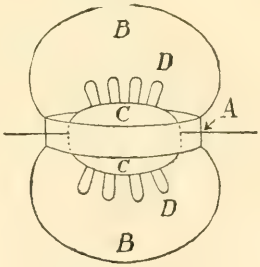


Fig. 117. — Page 104.

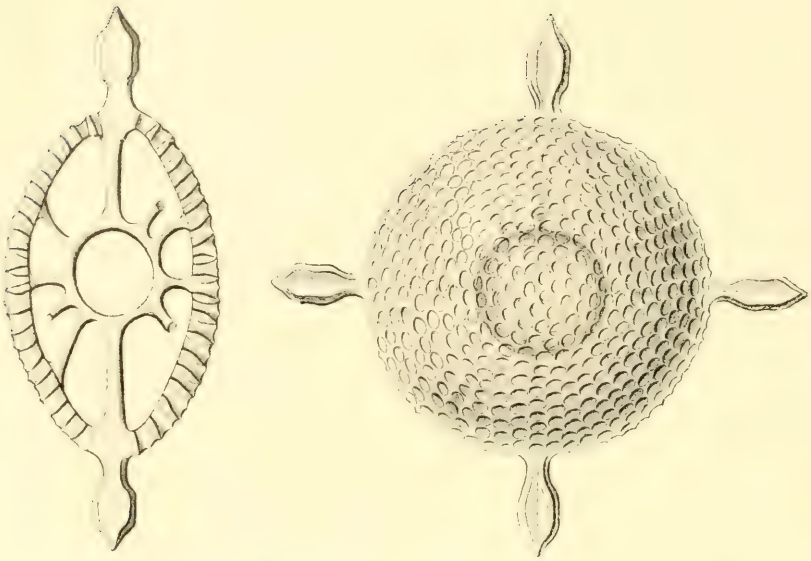


Fig. 118. — *Sethostaurus orthostaurus* × 300, page 107. — Avec coupe.

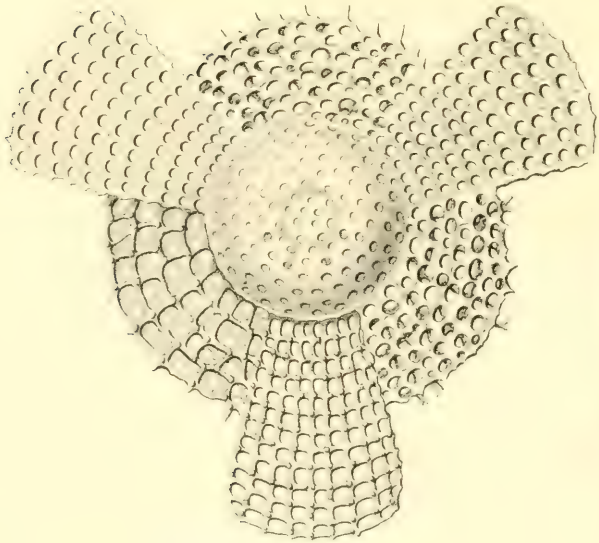


Fig. 119. — *Hymenactura archimedes* × 225. page 108.

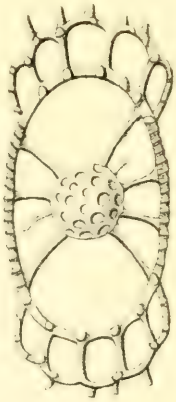


Fig. 120. *Trigonactura triancatha* × 400. p. 108. — Coupe.

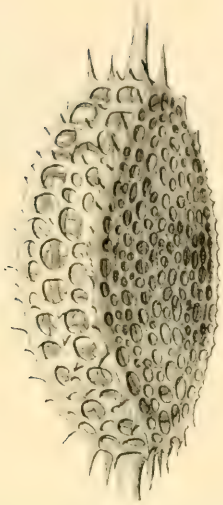


Fig. 121. — *Xiphodictya amphibelonia* × 300, page 109.

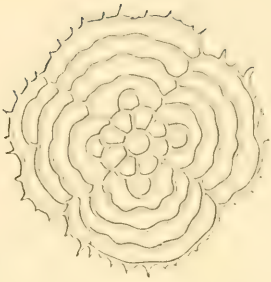


Fig. 122. — *Porodiscus quadrigatus* × 200, page 109. — Lames plate superficielles enlevées.

Fig. 123. — *Triolena primordialis* × 700, page 109.

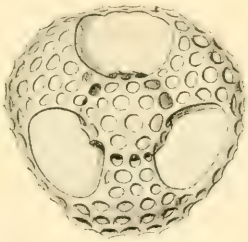


Fig. 124. — *Triopyle hexagona* × 600, page 109.

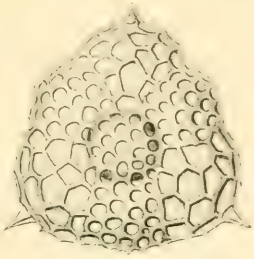


Fig. 125. — *Archidiscus pyloniscus* × 400, page 109.

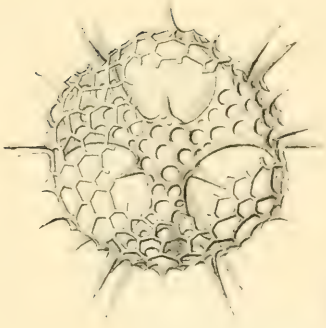


Fig. 126. — *Triodiscus spinosus* × 600, page 110.

Fig. 127. — *Pylolena armata*, page 110.

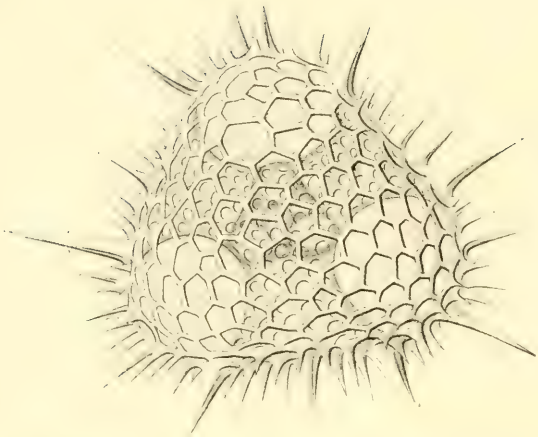


Fig. 128. — *Pylodiscus triangularis* × 300, page 111.

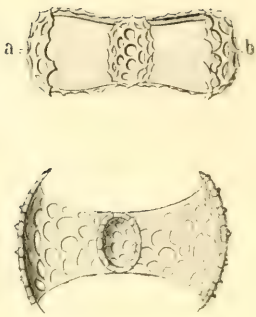


Fig. 129.
Monozonium alatum × 300,
page 111.
Vu d'en haut et coupe sur
le côté.

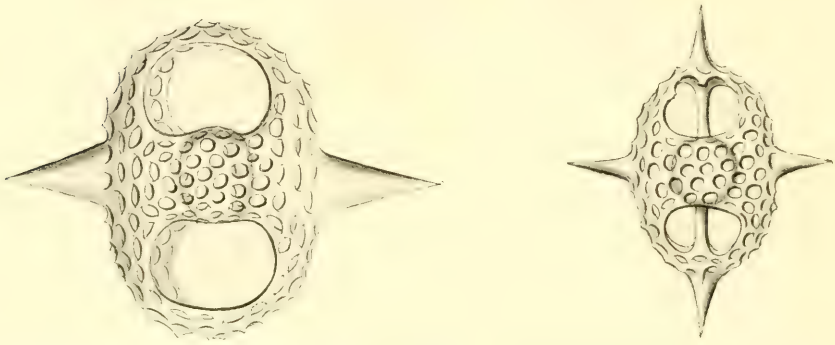
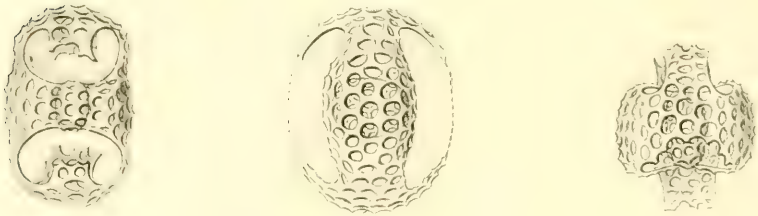


Fig. 130. — *Dizonium pleuracanthum* × 400. *D. stauracanthum* × 300, page 111.



A *B* *C*

Fig. 131. — *Trizonium tricinctum* × 300, page 111.

A Vu sur l'axe court 3, comme les figures 130. — *B* = Vu sur l'axe moyen 2.
C = Vu sur l'axe long 1, d'en haut.

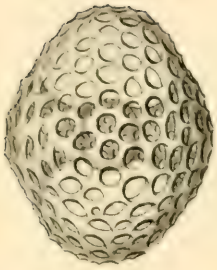


Fig. 132.
Larnacilla typus × 300.
page 111.

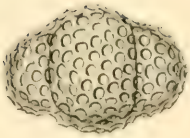


Fig. 133.
Tholartus tricolus
× 200, page 113.

Fig. 134. — *Spirema melonia*
× 300, page 114.

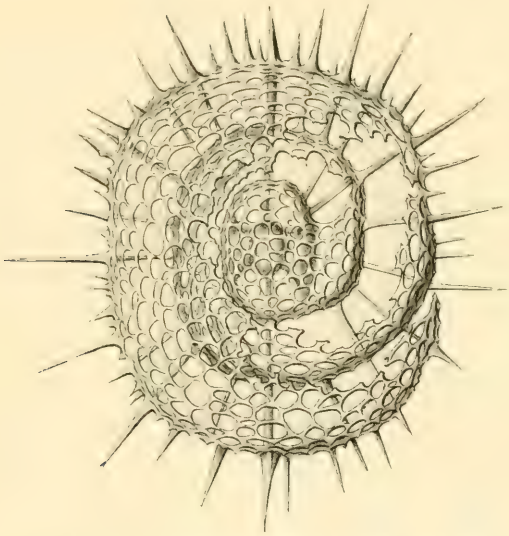


Fig. 135. — *Polyspira octopyle* × 300, page 114.

Fig. 136 — *Lithelius solaris*
(partie) × 300.

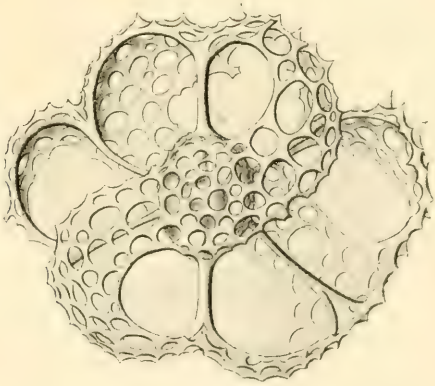


Fig. 137. — *Spironium octonium* × 300,
page 114.

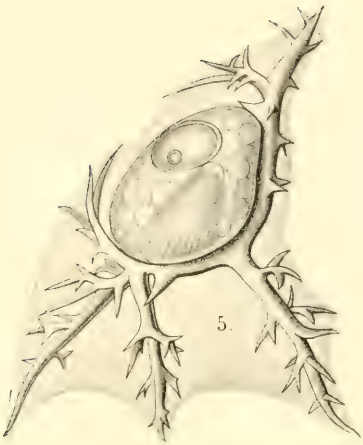


Fig. 138. — *Plagiocarpa procortina*
× 220, page 115.
Capsule centrale avec podocone et noyau; squelette dans la calymma.

Fig. 140. — *Zygostephanus bicornus*
× 250, page 116.

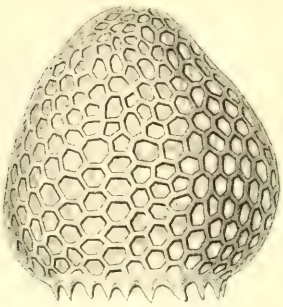


Fig. 139. — *Carpocanium hexagonale*
× 400, page 115.

Fig. 141. — *Cortiniscus typicus*
× 320, page 116.

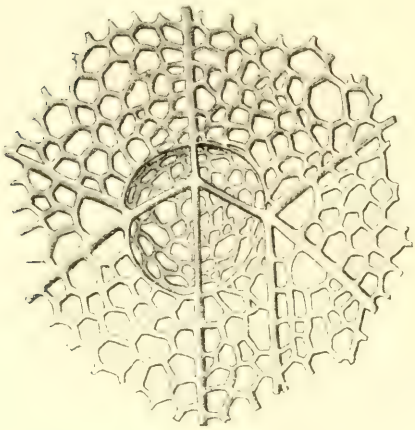


Fig. 143. — *Sethophormis hexalactis*
× 400, page 117.
Partie centrale vue en dessous.

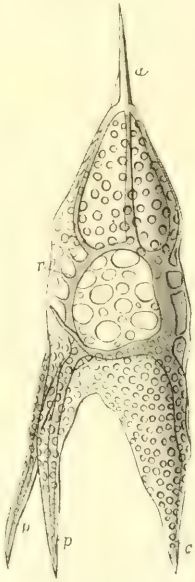


Fig. 142. — *Androspyris pithecus*
× 400, page 117.

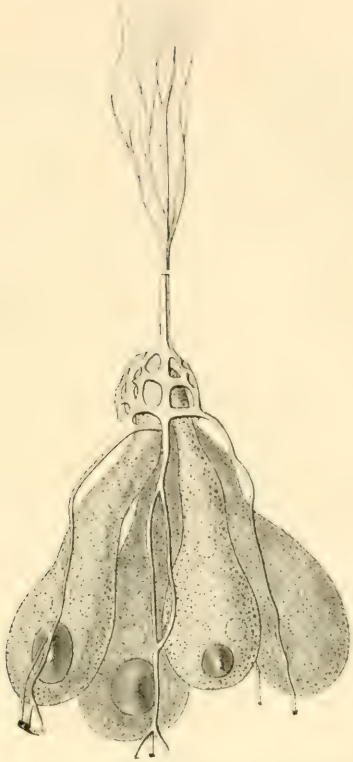


Fig. 144. — *Tetraspyris tetracorethra* × 280, page 117.
Piquant supérieur fortement réduit; piquants inférieurs coupés.

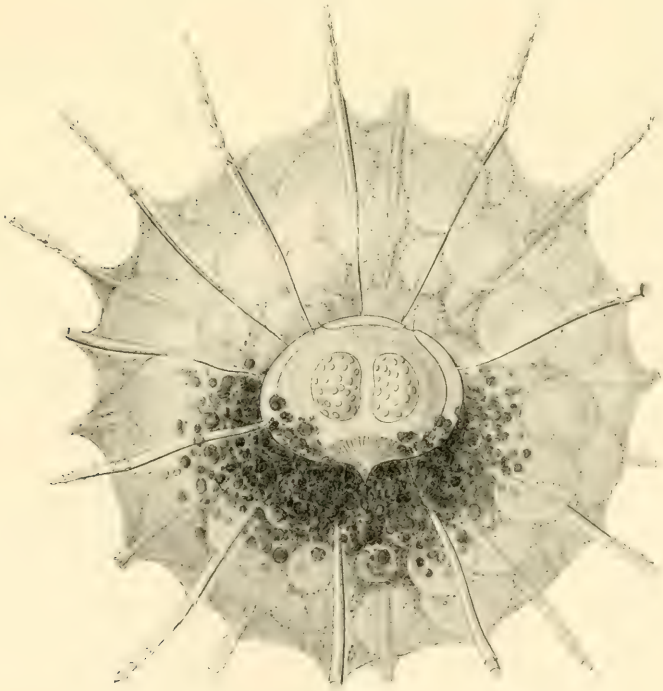


Fig. 145. — *Aulactinium actinastrum* × 80, page 118.

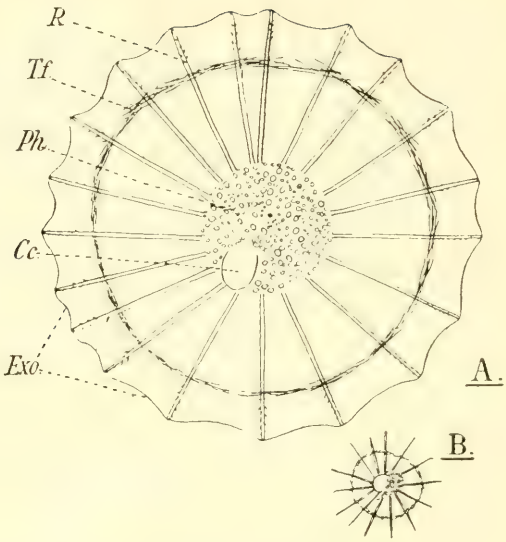


Fig. 149. — *Aulacantha scolymantha* × 26, page 121. — A. = Forme de mer profonde. — B. Naples, 100 brasses. — *R* = Piquants radiaires. — *Tf* = Spicules tangentiels. — *Ph* = Phæodium. — *Cc* = Capsule centrale. — *Exo* = Exoplasme.

Fig. 147. — Piquant d'*Aulokleptes* avec la diatomée *Rhizosolenia styliformis* en division; l'individu supérieur est brisé; au milieu, le joint.

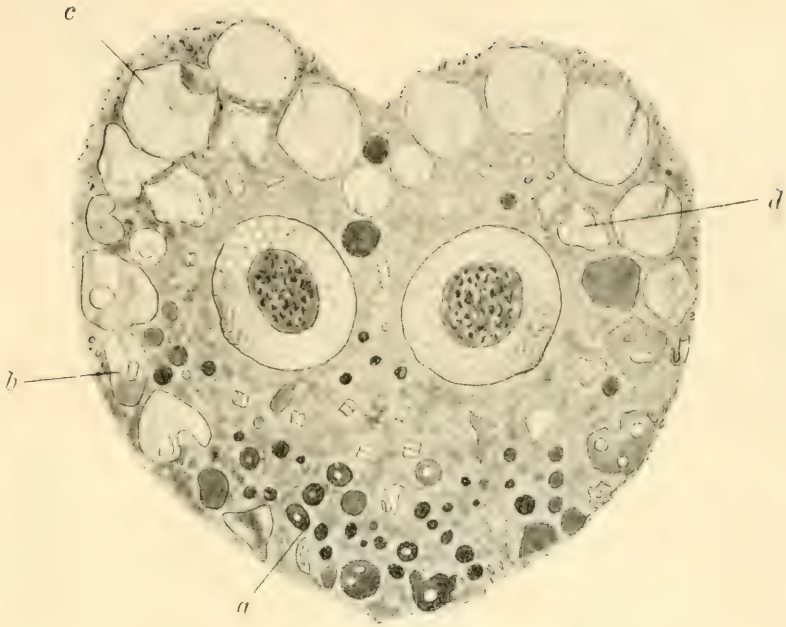


Fig. 146. — *Phaeocolla valdiviae*, page 119.

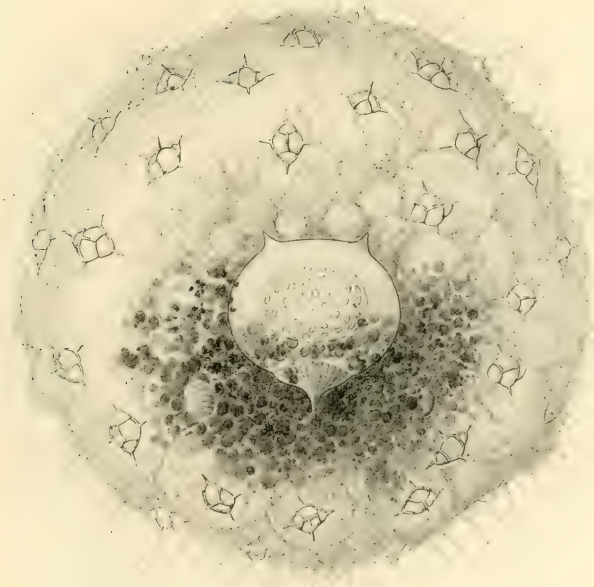


Fig. 148. — *Dictyocha stapedia* × 80, page 120.

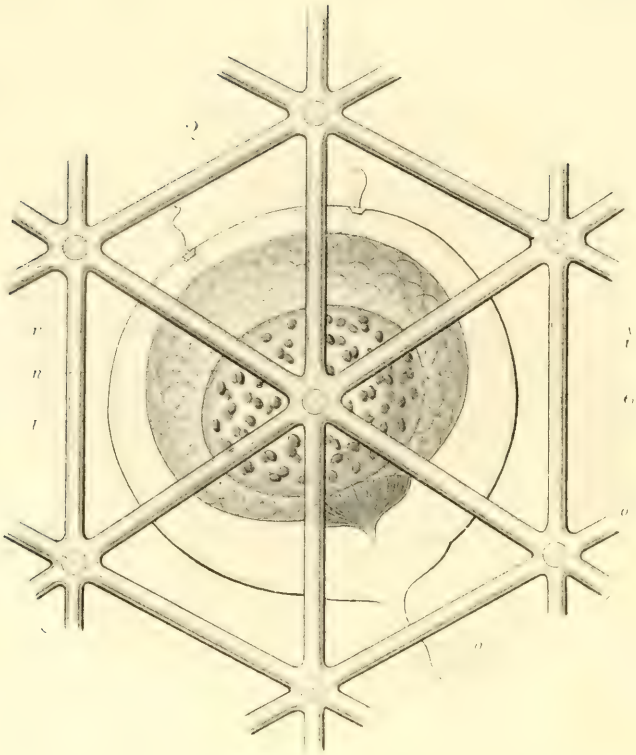


Fig. 150. — *Aularia ternaria* × 300, page 122.
Une maille avec capsule centrale.

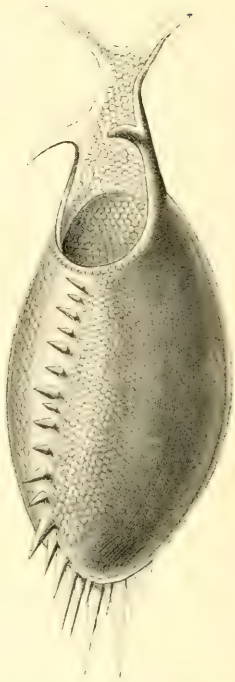


Fig. 152. — *Challengeron willemœsii* × 400, page 122 (von Willemoes-Suhm, naturaliste, mort à bord du *Challenger*, dans le Pacifique).

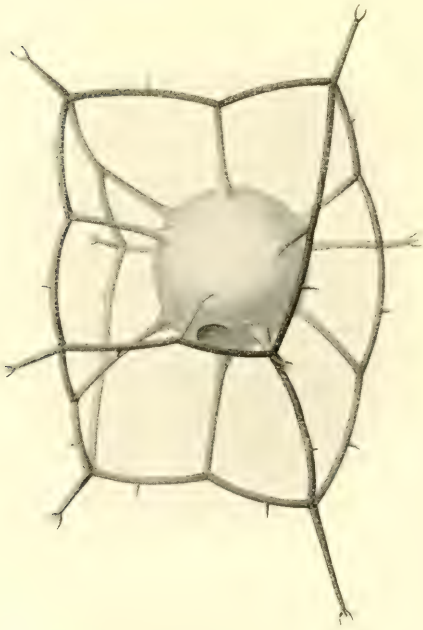


Fig. 151. — *Cannosphæra geometrica* × 410, page 122.

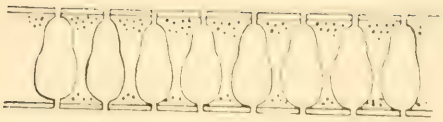


Fig. 53. — Coupe de la coquille Challengéride, d'après Val. Haecker, 1906, page 123.

Fig. 154. — *Gorgonetta mirabilis* × 50, page 123.

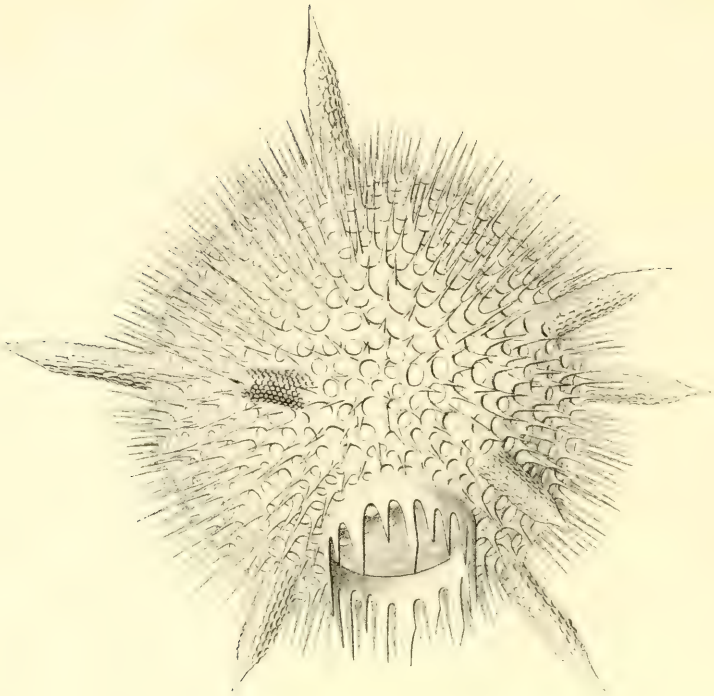


Fig. 155. — *Castanissa challengeri* × 50, page 123.

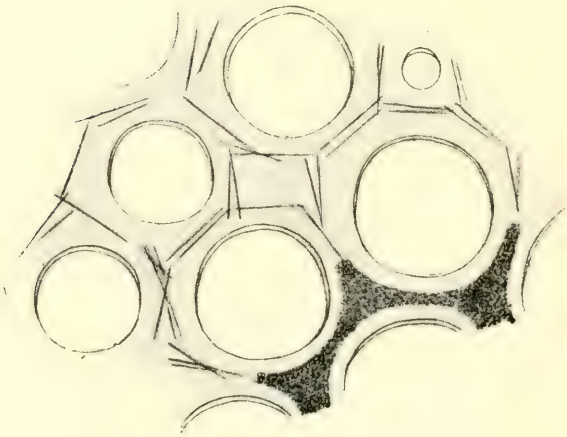


Fig. 156. — Structure de la coquille castanellide.
En bas, à droite, le tissu spongieux est rempli d'air, page 123.

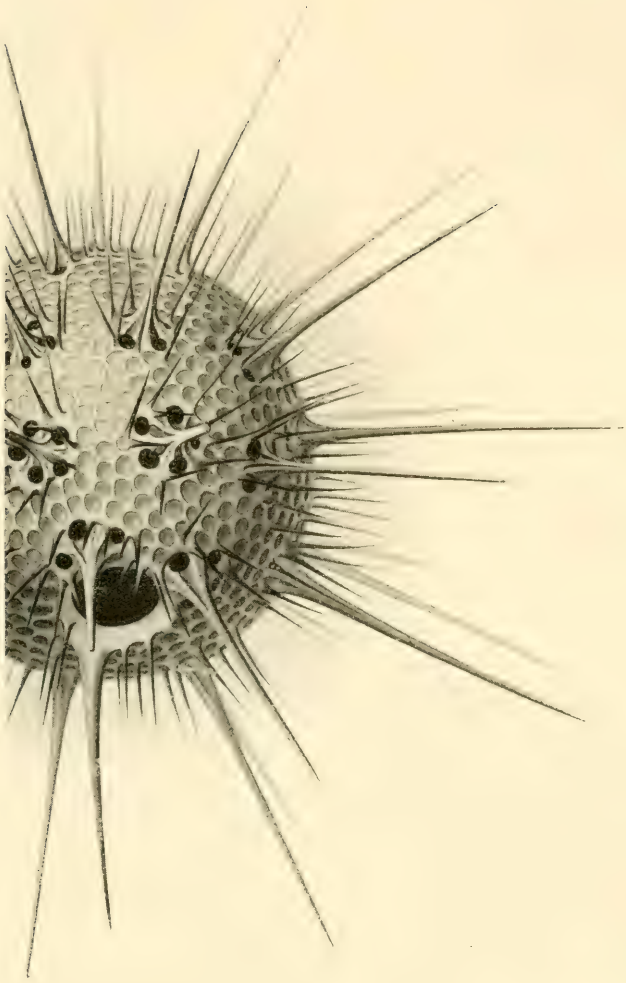


Fig. 157. — *Haeckeliana labradoriana* (Borgert) × 150, page 123.

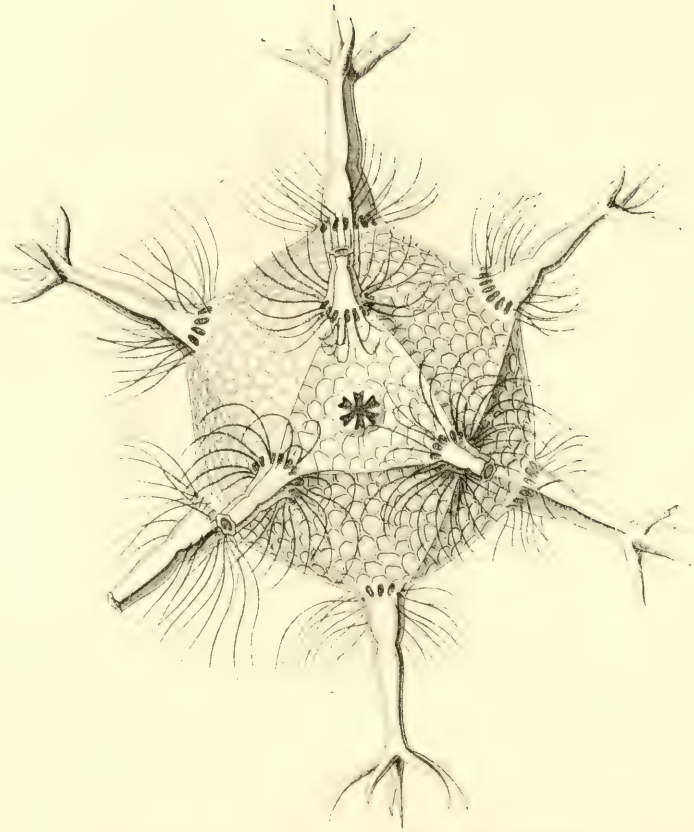


Fig. 158. — *Circogonia icosahedra* × 55, page 123.

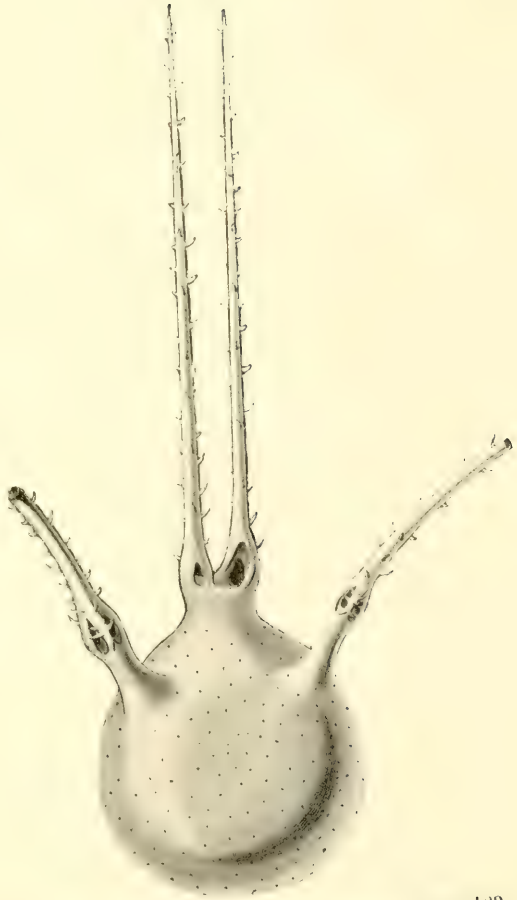


Fig. 159. — *Tuscarora tubulosa* × 40, page 123.
On voit les gros pores.

Fig. 160. — *Planktonetta atlantica* × 22, page 125. — Piquants brisés.

Fig. 161. — *Nationaletta fragilis* × 20, page 125.

Fig. 162 (page 125). — En bas : *Atlanticella craspedota* × 50; en haut : *A. planktonica* × 220.

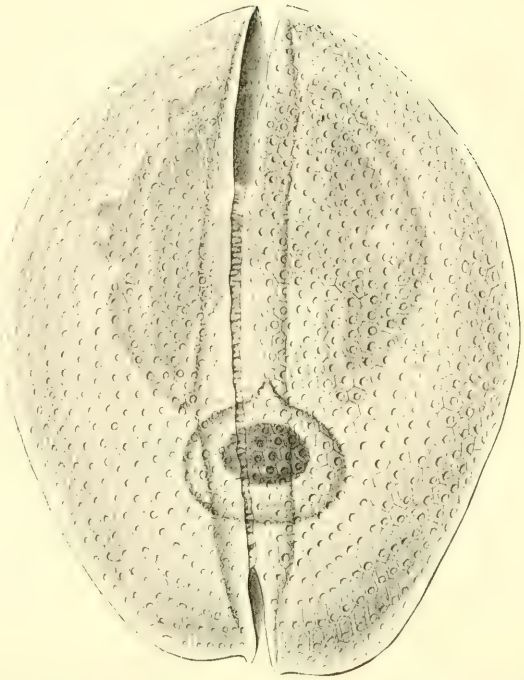


Fig. 163. — *Conchopsis navicula*, × 130, page 126. — Valves engrenantes sur une partie; capsule centrale; phæodium bilobé.

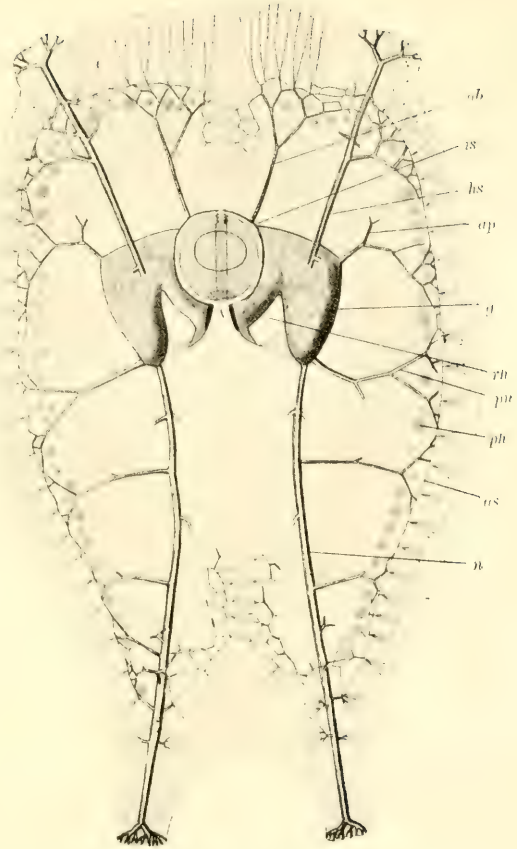


Fig. 164. — *Cœlographis antarctica*, page 126, d'après V. Haecker (1907). — *ab* = Piquant aboral. — *is* = Coquille interne. — *hs* = Piquant latéral. — *ap* = Piquant apical. — *G* = Galéa. — *rh* = Rhinocanna, tube nasal. — *ph* = Phæodelles. — *as* = Coquille externe. — *n* = Piquant nasal.

Fig. 65. — Galéa de *Coelotetraceros xanthacanthum*, page 27.

Fig. 166. — Spore de *Thallasicolla* × 1000, page 134 (Brandt).

Fig. 167. — Boue à Radiolaires, page 167. — Chun (Valdivia), station 183, au nord de l'île des Cocos, océan Indien, 98° long. E., 8° lat. S., 5,248 mètres. Composition chimique : 50 p. c. minéraux volcaniques (éruption du Krakatoa, 1884); 15 p. c. d'organismes silicieux; le reste de l'argile amorphe.

Fig. 168. — *Peranema trichophorum* × 440, page 137. — *a* = Individu vu de la face dorsale, rampant. — *m* = Bouche. — *s* = Pharynx. — *cv* = Vacuole contractile. — *n* = Noyau. — *b* = Ingestion d'une grosse proie *N*. — *c* = Individu irrégulièrement contracté — *d* = Multiplication par division longitudinale.

Fig. 169. — *Monas guttula* × 1060, page 137. *N* = Nourriture, proie. — *Nr* = Vacuole nutritive. — *cr* = Vacuole contractile. — *e* = Crête buccale. — L'animal est fixé par un filament protoplasmique.

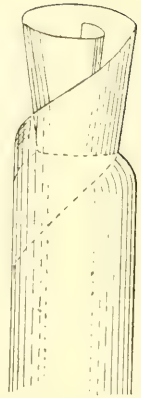


Fig. 170. — Schéma de la collerette, page 140, d'après FRANCÉ.

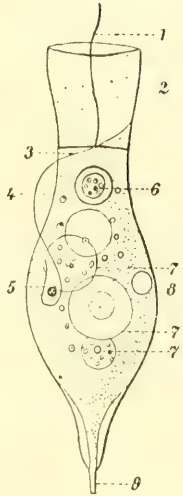


Fig. 171. — *Codonosiga botrytis*, page 140. — 1 = Flagelle. — 2 = Collerette. — 3 = Partie enroulée de la collerette. — 4 et 5 = Sa partie terminale simulant la vacuole voyageuse. — 6 et 7 = Vacuoles nutritives. — 8 = Vacuole contractile. — 9 = Tige de fixation. D'après FRANCÉ.

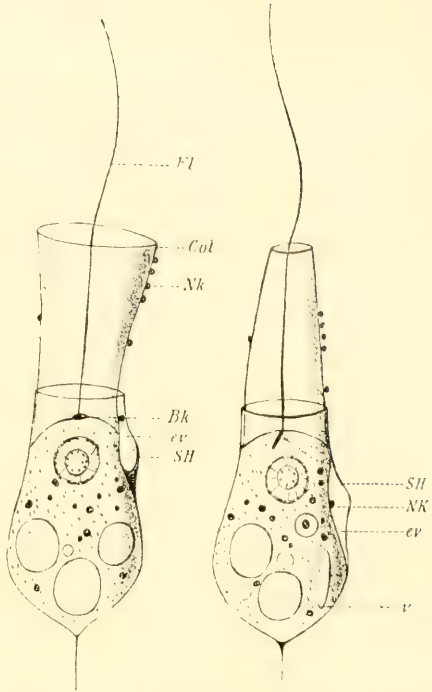


Fig. 172. — *Codonosiga botrytis* × 1200, p. 140. — Figures de BUNCK. — *Fl* = Flagelle. — *Col* = Collerette. — *Nk* = Nourriture. — *Bk* = Nodule basal du flagelle (le premier granule rencontré par la ligne de repère est une proie, juste en train de s'engager entre le corps et l'enveloppe muqueuse). — *cr* = Vacuole de préhension. — *SH* = Enveloppe muqueuse. — *V* = Vacuole contractile.

Fig. 173. — *Lamblia intestinalis*, page 142. — A = Vu de face. — B = Vu de côté pour montrer l'échancrure de la ventouse. — Le corps en haltère dans la ventouse est le noyau.

Fig. 174. — *Trichomonas lacertæ*, × 1000, page 143. — De gauche à droite : forme avec bouche, trois flagelles et un traînant, tige élastique; forme à membrane ondulante au lieu de flagelle traînant; forme colorée pour montrer le noyau et le blépharoplaste.

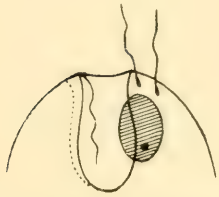


Fig. 175. — *Fanapepea intestinalis*, partie antérieure, page 143.

Fig. 176. — *Costia necatrix* dans épiderme de truite, page 143.

Fig. 177. — *Trypanosoma Theileri* × 2000, p. 143.

Fig. 178. — *Trypanoplasma cyprini* × 1500, page 144, d'après Doflein ; adulte dans le sang de la carpe.

Fig. 179. — *Spirochæta plicatilis*, page 145. — A = Long exemplaire. — B = Schéma de l'organisation d'après Schaudinn. — C = d'après Marg. Zuelzer.

Fig. 180. — *Spirochæta Balbianii* × 1400, page 144.

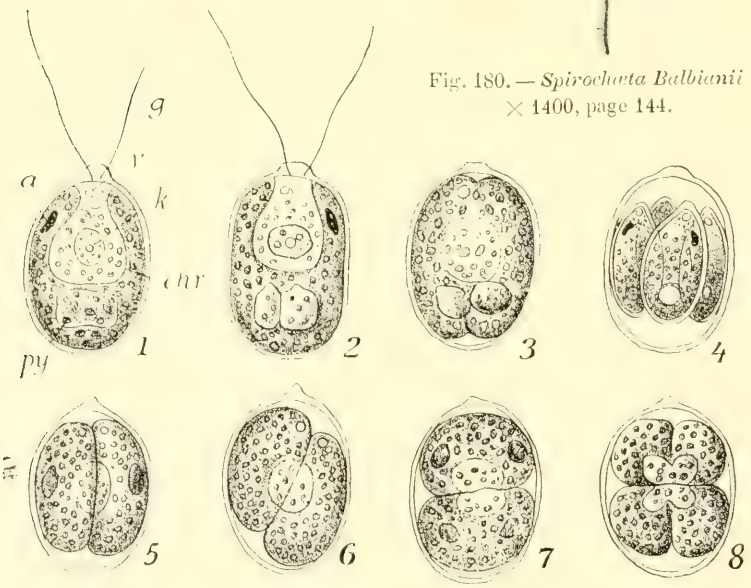


Fig. 181. — *Chlamydomonas angulosa*, page 146. — *g* = Flagelles. — *v* = Vacuoles. — *k* = Noyau. — *chr* = Chromatophore avec chlorophylle. — *py* = Pyrénoïde, corps amylacé de réserve nutritive. — *a* = Stigmate. — De *1* à *4*, multiplication par division longitudinale ; de *5* à *8*, division pseudo-transversale.

Fig. 182. — *Gonium pectorale*, page 182. — A = Vu de face. — B = Vu sur le côté. — L'enveloppe commune de la colonie n'est pas indiquée. — 1 = Enveloppe de chaque individu. — 2 = Stigmate. — 3 = Granule d'amidon. — 4 = Noyau. — 5 = Vacuole contractile.

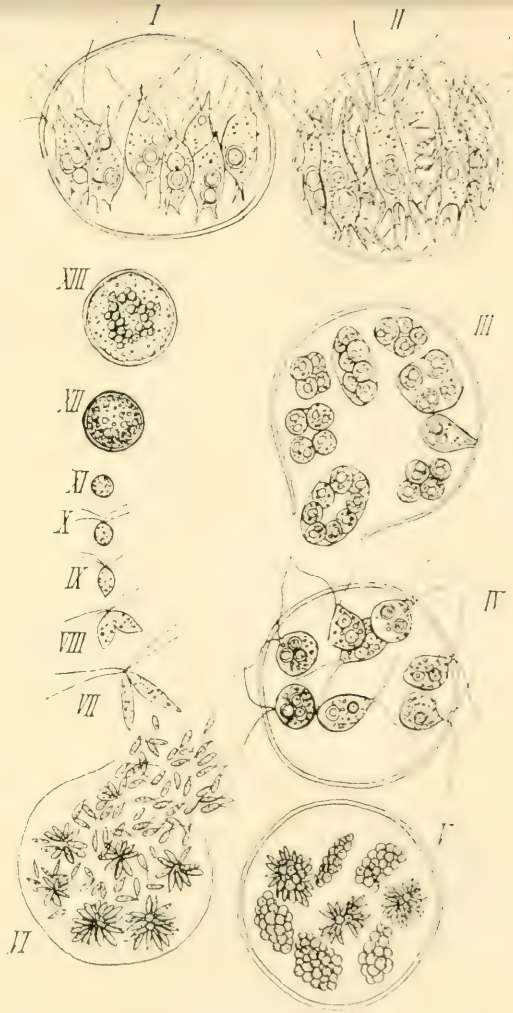


Fig. 183. — *Stephanosphæra pluvialis*, page 147. — I à III = Multiplication agame. — IV à VI = Formation des gamètes. — VII à IX = Copulation isogame. — XII et XIII = Kyste.

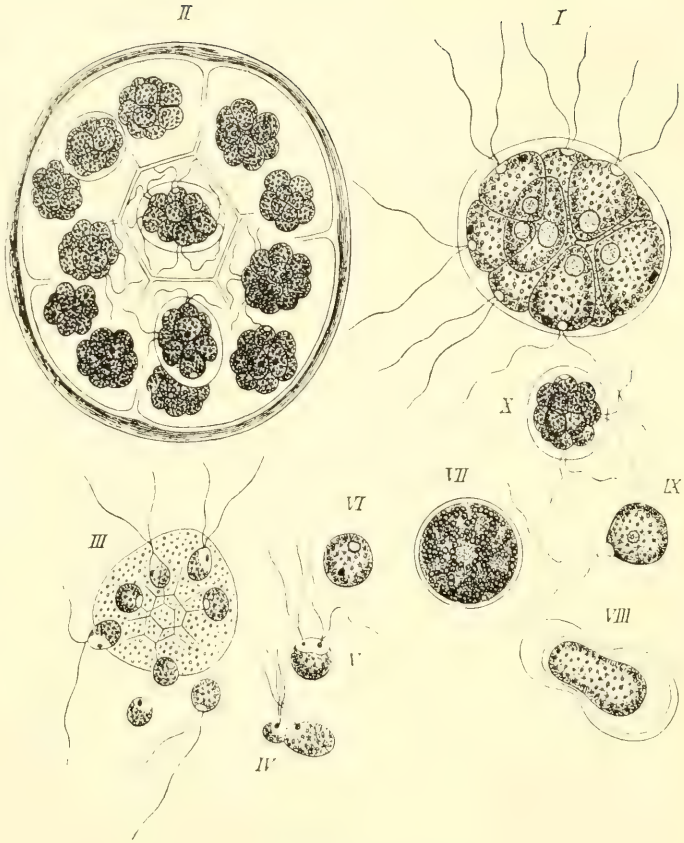


Fig. 186. — *Pandorina morum*, page 147. — *I* = Colonie normale de seize individus. — *II* = Multiplication agame. — *III* = Un de ces groupes se désagrège. — *IV* = Copulation anisogame. — *V* à *X* = Formation du kyste et d'une nouvelle colonie.

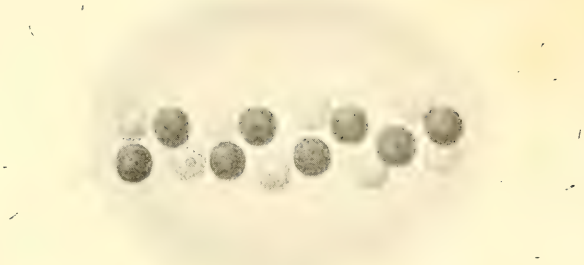


Fig. 184.
Stephanoon askenasii × 660, Schewiakow, page 147.

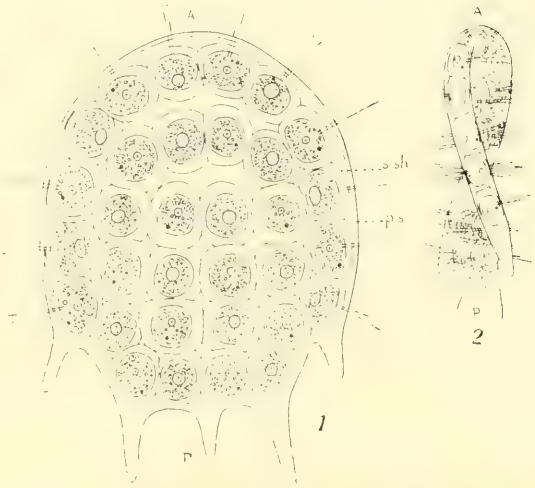


Fig. 185. — *Platydorina*, page 147. — *1* = Vu de face. — *2* = Vu de côté. — A = Extrémité antérieure. — P = Postérieure. — *s*, *sh* = Membrane cellulaire. — *ps* = Enveloppe gélatineuse commune.

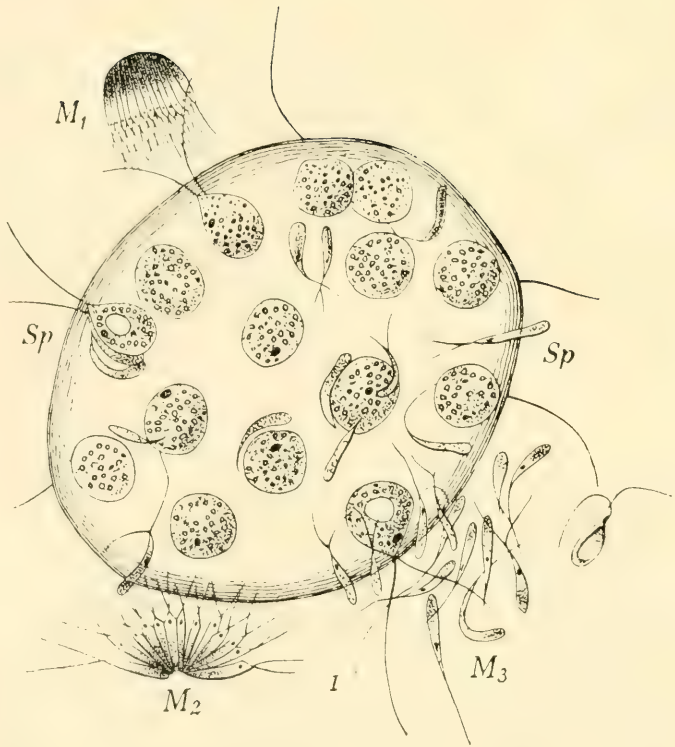


Fig. 187. — *Eudorina elegans*, page 148. — Colonie femelle. — *Sp* = Spermatozoïdes. — M_1 = Spermatozoïdes en groupe. — M_2 = Spermatozoïdes se séparant. — M_3 = Spermatozoïdes isolés.

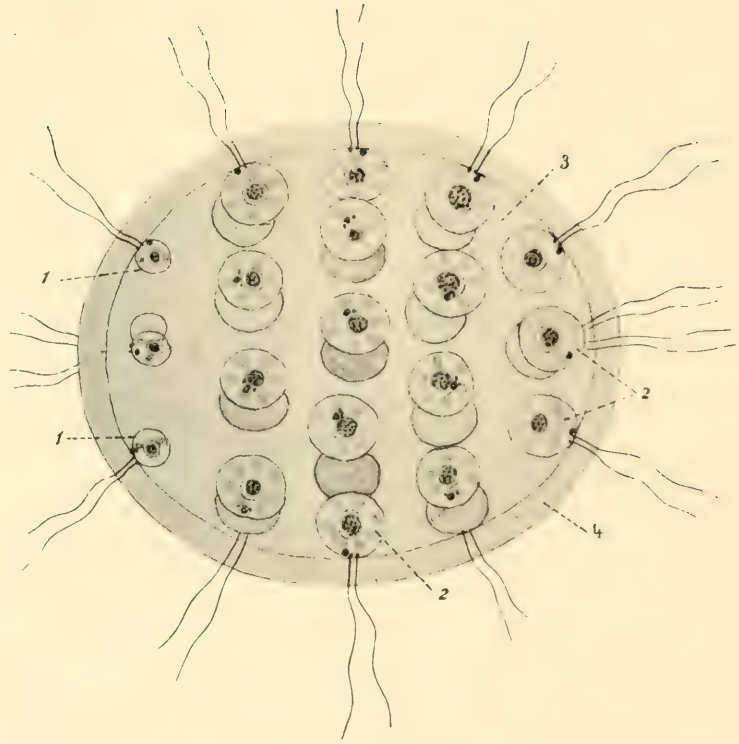


Fig. 188. — *Pleodorina illinoisensis*, page 148. — *1* = Cercle polaire de quatre cellules somatiques. — *2* = Les vingt-huit autres cellules reproductrices. — *3* = Masse gélatineuse commune. — *4* = Enveloppe gélatineuse externe traversée par les flagelles.

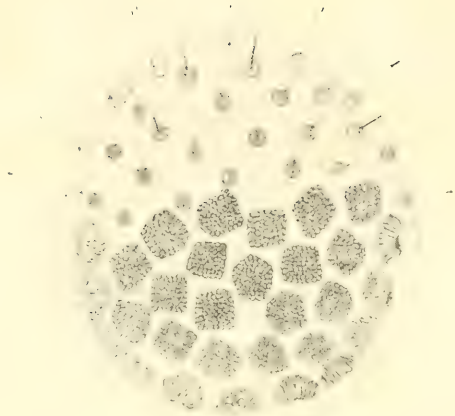


Fig. 189. — *Pleodorina californica* × 210, page 148.

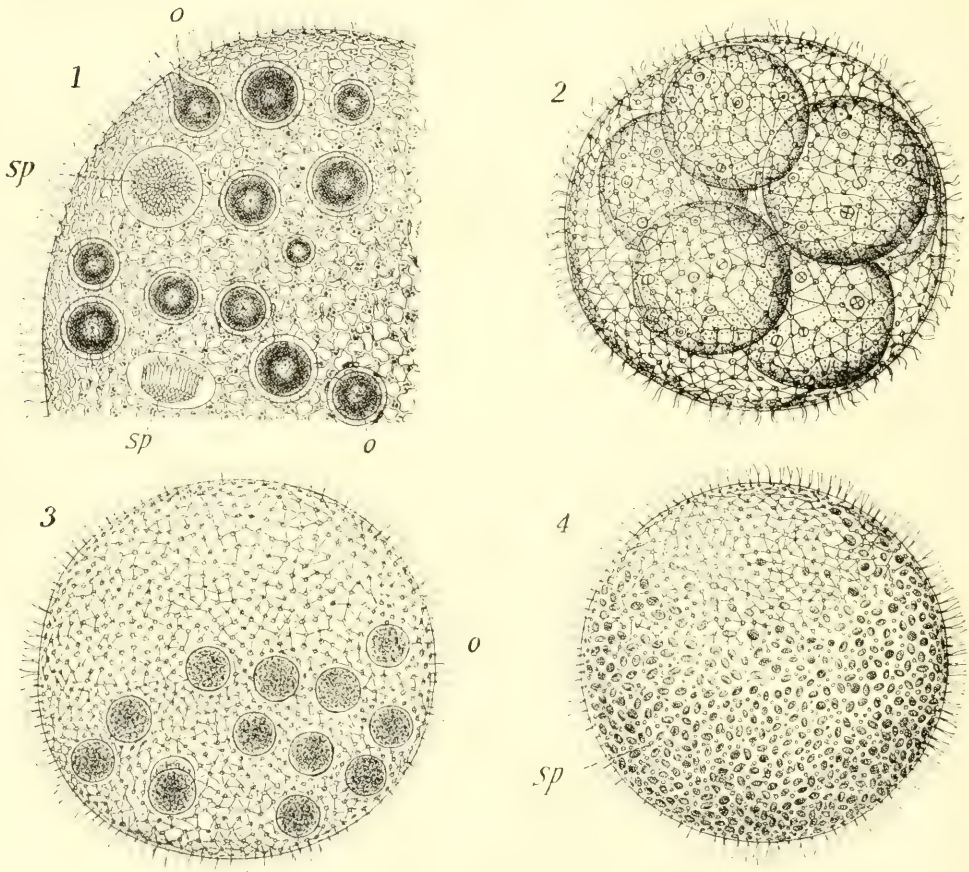


Fig. 190. — *1* = *Volvox globator*, page 148. — *O* = Œuf. — *sp* = spermatozoïde. — *2* à *4* = *Volvox aureus*. — *2* = Colonie agame avec jeunes colonies à l'intérieur. — *3* = Colonie femelle. — *4* = Colonie mâle.

Fig. 191. — *Prorocentrum micans* de face et de profil, page 154.

Fig. 193. — *Ceratium furca* × 540, page 156. — Partie antérieure incomplète. — *C* = Chromatophores. — *sP* = Pusule. — *qG* = Flagelle transverse. — *h'''* et *h''* = Épines. — *nP* et *mP* = Pusules. — *N* = Noyau.

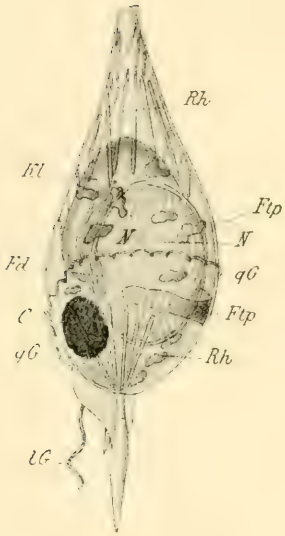


Fig. 192. — *Podolampas palmipes* × 640, page 155. — Au sommet un orifice. — *Rh* = Bâtonnets. — N = Noyau. — *qG* = Flagelle transverse. — *Ftp* = Plaques graisseuses. — *lG* = Flagelle droit. — *C* = Chromatophore jaune. — *Fd* = Paquet de fibres. — *Kl* = Masse protoplasmique. — Traité par l'acide osmique; la structure vacuolaire pas indiquée.

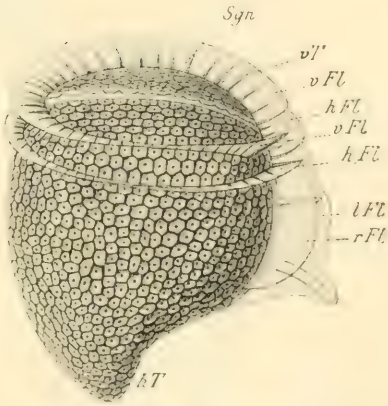


Fig. 194. — *Phalacroma mitra* × 640, page 157. — *Sgn* = Séparation des valves. — *vT* = Partie antérieure. — *Fl* = Les diverses crêtes délimitant les rainures. — *hT* = Partie postérieure.

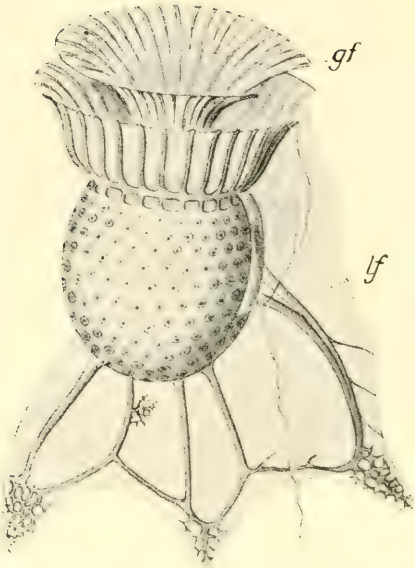


Fig. 195. — *Ornithocercus magnificus*, page 157.

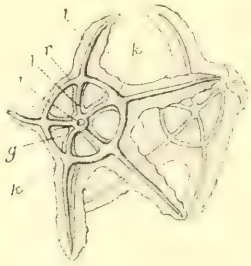


Fig. 196. — *Gymnaster pentasterias* × 640, page 158.
Pièces squelettiques isolées.

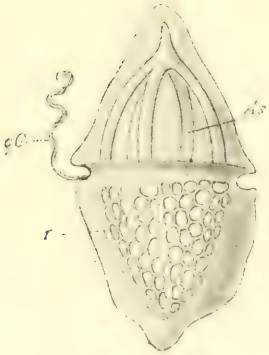


Fig. 197.
Monaster rete × 560, page 158.

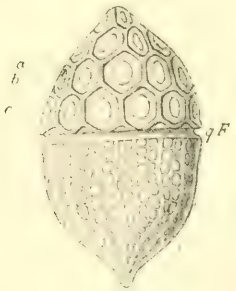


Fig. 198.
Amphitholus elegans × 560, page 158.

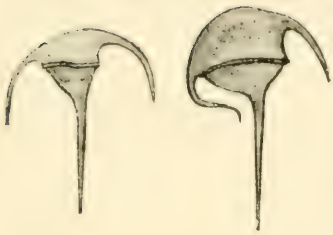


Fig. 199. — *Ceratium* du courant équatorial sud, page 160.

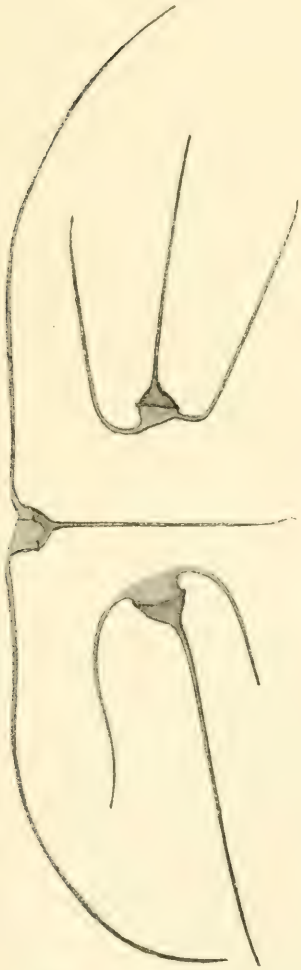


Fig. 200. — *Ceratium* du courant de Guinée, page 160.

Fig. 201. — *Noctiluca miliaris* avec des spores, p. 161.

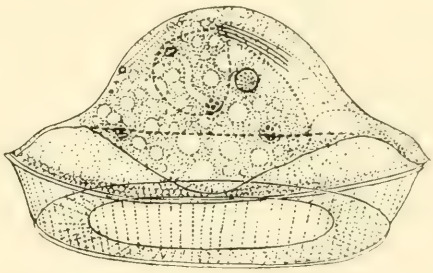


Fig. 202. — *Craspedotella pileolus*, page 163.

Fig. 203. — *Monocystis* des testicules du lombric; la grégarine couverte de spermatozoïdes. — D'après Doflein, page 164.

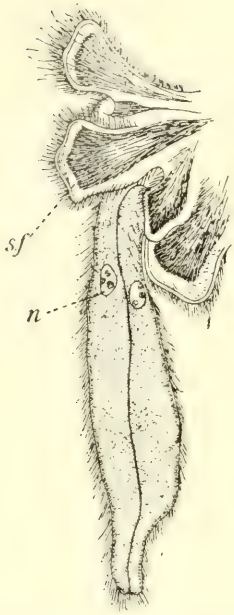


Fig. 204. — *Monocystis magna* × 37, page 164. — Les deux parasites ont encore leur revêtement de spermatozoïdes. — *sf* = Entonnoirs vibratiles du testicule. — *n* = noyau.

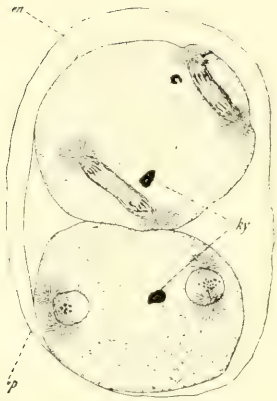


Fig. 206. — *Monocystis* × 790, page 164. — *ep* = Épispore. — *en* = Endospore. — *ky* = Karyosome.

Fig. 207. — *Monocystis* × 1180, page 164. Spores conjuguées.

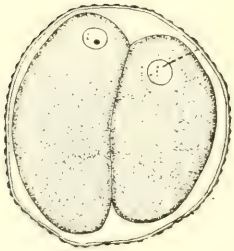


Fig. 205. — *Monocystis magna* × 35, page 164. — Les deux individus enkystés.

Fig. 208. — *Monocystis*. Spore mûre avec pseudonavicelles, page 165.

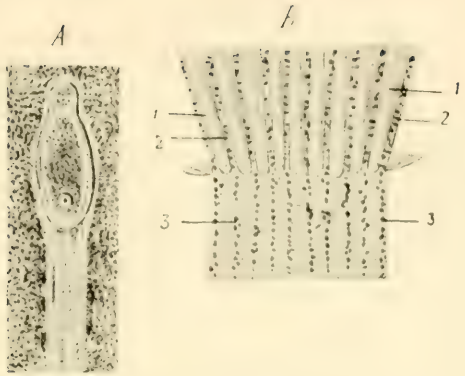


Fig. 209. — *Clepsidrina* en mouvement, page 166. — *A* = Individu entier. — *B* = Partie postérieure. — 1 = Crêtes cuticulaires. — 2 = Rainures. — 3 = Filaments mucilagineux libres.

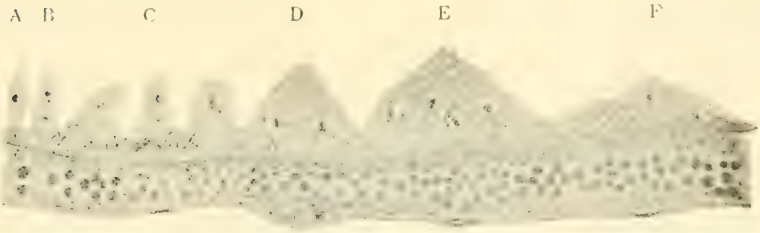


Fig. 210. — *Ophryocystis Mesnilii*, p. 167. — Coupe à travers la paroi d'un tube de Malpighi, annexe à l'intestin d'un insecte coléoptère. — A à F = Stades successifs.

Fig. 211. — *Ophryocystis* en division, forme en rosette, page 167.

Fig. 212. — Divers types de gamètes chez les Grégarines, page 167.

Fig. 213. — *Aggregata vagans* × 250, page 168.
Paroi intestinale de crabe, avec trois parasites à divers stades.

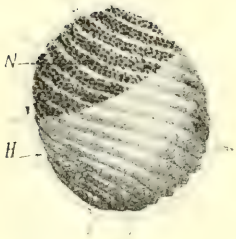


Fig. 214. — *Aggregata* de céphalopode, page 168. — *N* = Les noyaux. — *H* = Enveloppe épineuse.

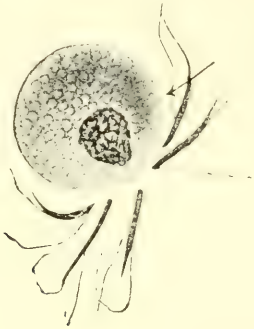


Fig. 215. — *Eimeria schubergi* de centipède; microgamètes autour d'une macrogamète, page 169.

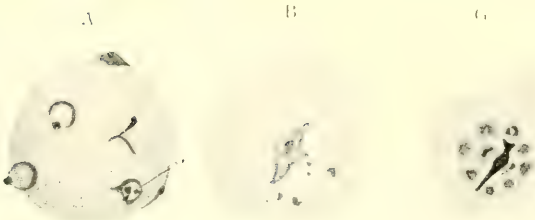


Fig. 216. — *Laverania malariæ* dans les globules sanguins de l'homme, page 170. — A = Forme en anneau. — B = Mouvements amœboïdes. — C = Multiplication agame.

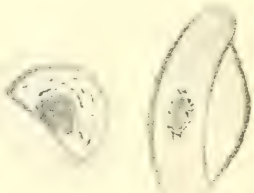


Fig. 217. — *Laverania malariæ*, page 170. — cellules pour la formation des gamètes.

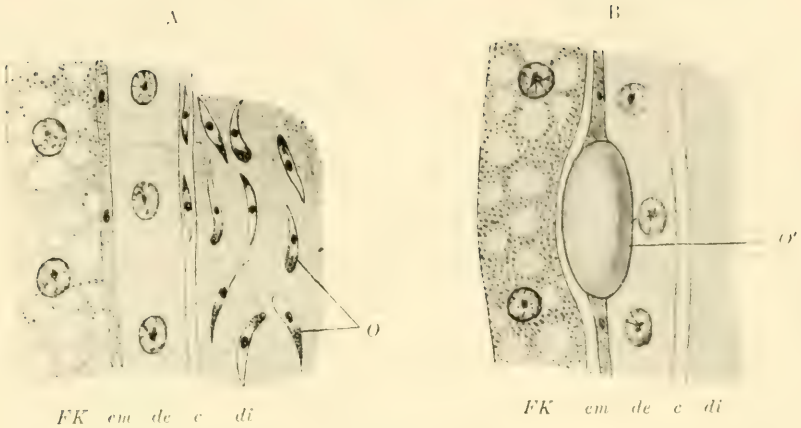


Fig. 218. — *Laverania malariæ*, page 170, coupes de la paroi stomacale d'*Anopheles* — A = Quelques heures après le repas. — B = Quelques jours plus tard. — *FK* = Corps graisseux (*Fettkörper*) occupant la cavité du corps. — *em* = Tunique élastique et muscles, avec deux noyaux. — *de* = Epithelium stomacal. — *c* = Sa cuticule avec deux parasites. — *di* = Cavité digestive avec parasites mobiles dans le sang sucé. — *O'* = Le kyste dans la tunique élastique.

Fig. 219. — *Laverania malariæ*, kyste avec spores sur l'estomac d'*Anopheles*, page 170.

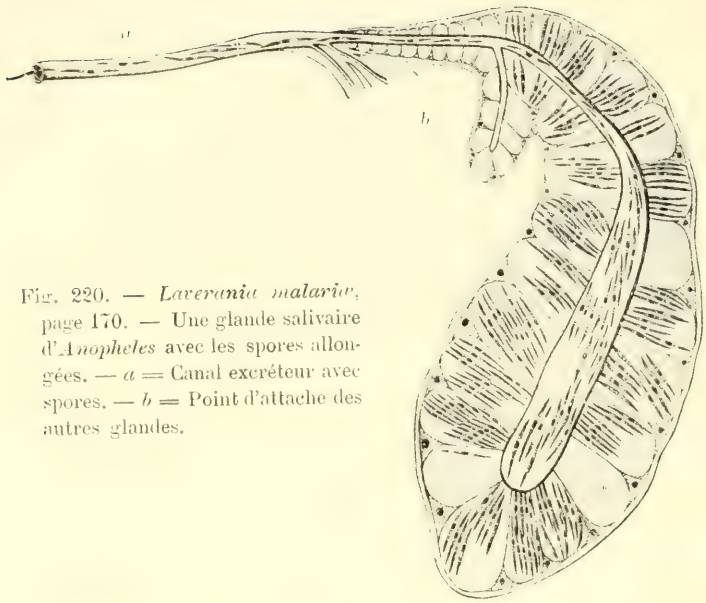


Fig. 220. — *Laverania malariæ*, page 170. — Une glande salivaire d'*Anopheles* avec les spores allongées. — *a* = Canal excréteur avec spores. — *b* = Point d'attache des autres glandes.

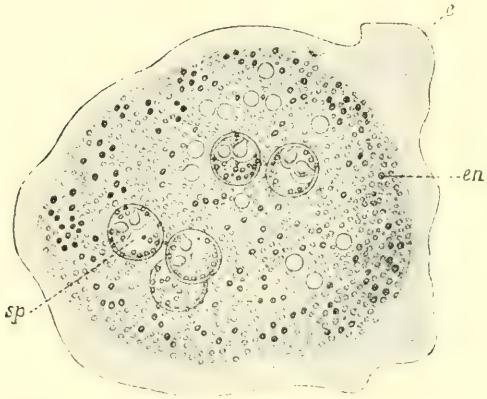


Fig. 221. — *Sphærospora divergens* des canalicules urinaires de *Blennius* (poisson), page 174. — *e* = Ectoplasme. — *en* = Endoplasme. — *sp* = Spores.

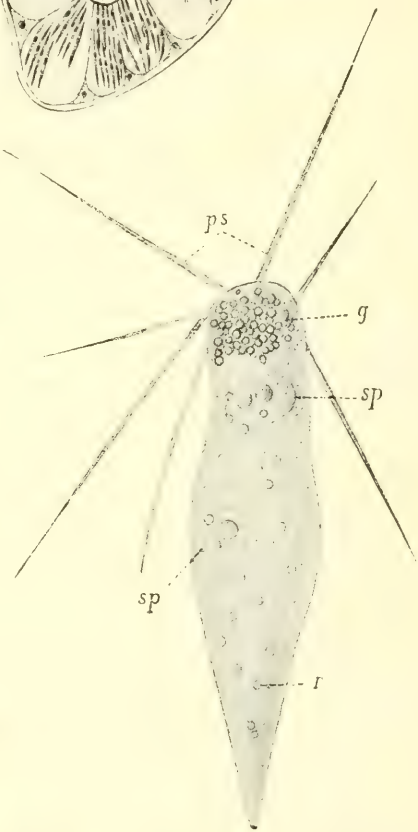


Fig. 222. — *Leptotheca agilis* de la vésicule biliaire de *Trygon* (une Raie), page 174. — *ps* = Pseudopodes filamenteux. — *g* = Globules graisseux. — *sp* = Spores. — *r* = Granules réfringents.

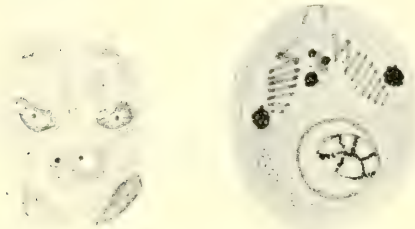


Fig. 223. — *Myxobolus pfetfferi* du rein de *Barbus*, poisson des rivières d'Europe. — Spore à deux stades successifs, page 176.

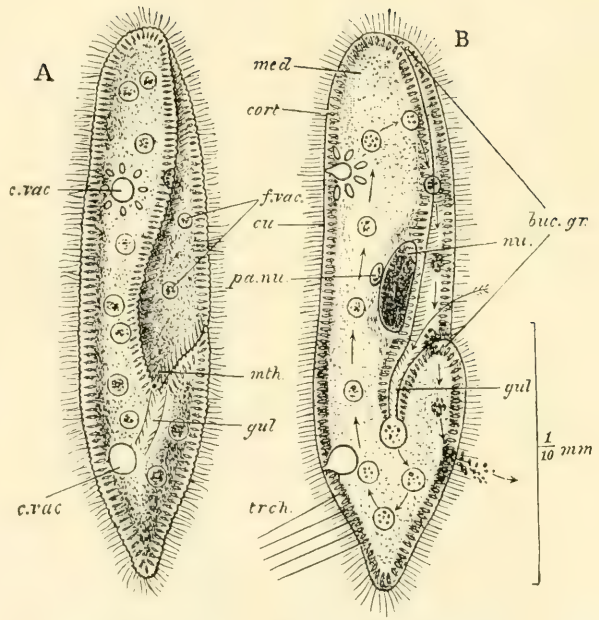


Fig. 224. — *Paramæcium*, page 179. — A = L'animal vivant. — B = Coupe optique. — *c. vac.* = Vacuoles contractiles. — *trch* = Trichocystes déchargés. — *gul* = Œsophage. — *mth* = Bouche. — *pa. nu* = Micronucleus. *cu* = Cuticule. — *f. vac.* = Vacuoles digestives. — *cort* = Couche avec trychocystes. — *med* = Protoplasme interne. — *buc. gr.* = Rainure buccale. — En dessous, expulsion des résidus.

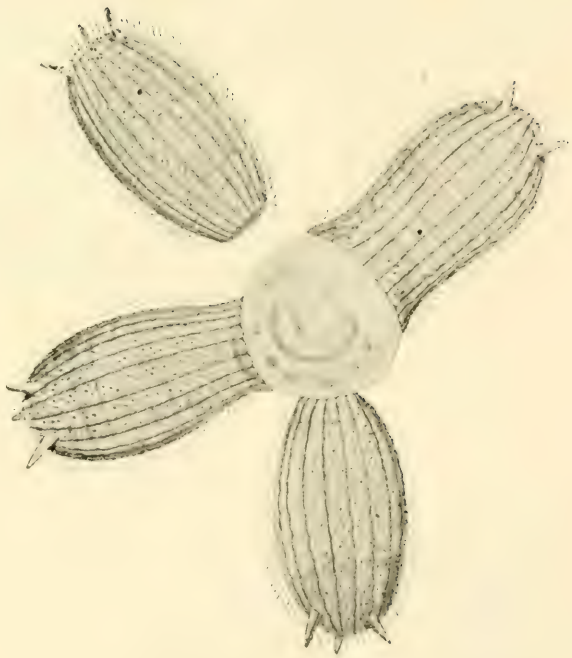


Fig. 225. Quatre *Coleps hirtus* cuirassés attaquant un autre infusoire, page 180.

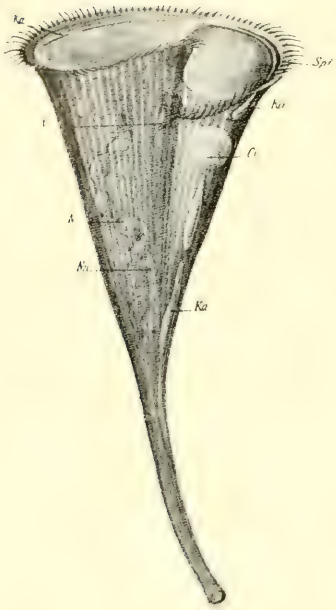


Fig. 226. — *Stentor cœruleus*, p. 181. — *Spi* = Spirale de gros cils. — *Ka* = Canal conduisant vers *Cc* = Vacuole contractile. — *Nn* = Micronuclei, les petits grains noirs. — *N* = Macronucleus en chapelet. — *V* = Vestibule œsophagien. — D'après Doflein.

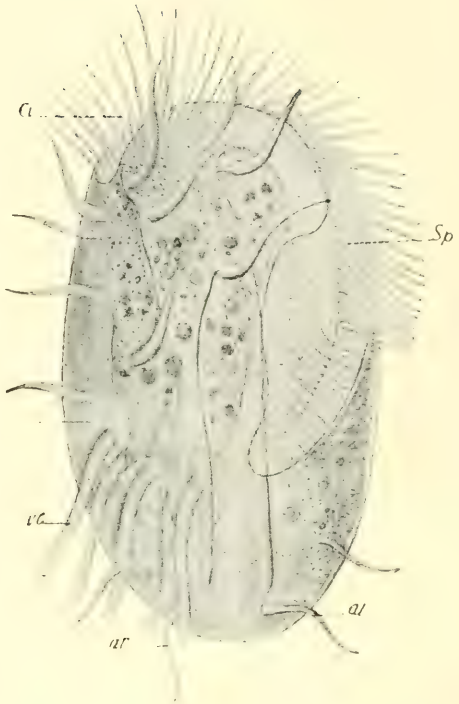


Fig. 227. — *Euplotes harpa*, p. 181. — *Sp* = Spirale. — *al ar* = Cirrhes anaux. — *vc* = Cirrhes ventraux coupés. — *ci* = Cirrhes frontaux.

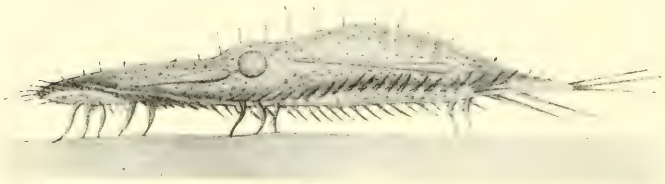


Fig. 228. — *Stylonichia mytilus* marchant sur un support, page 181.

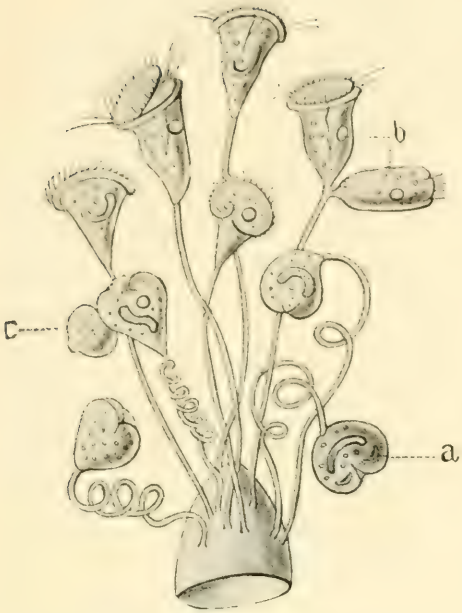


Fig. 229. — *Vorticella nebulifera*, page 182.
a et *b* = Division. — *c* = Conjugaison.

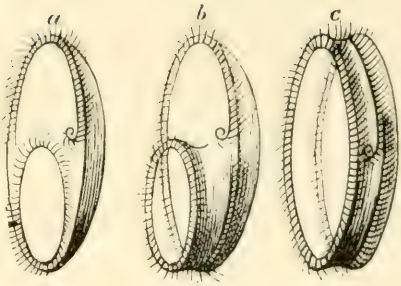


Fig. 230.
Schéma de l'évolution du péritriche,
page 182.

Fig. 231. — *Lichnophora Cohnii* × 500, page 182.
— *az* = Zone ciliée antérieure. — *o* = bouche.
ck = Cercle cilié postérieur pour la fixation.

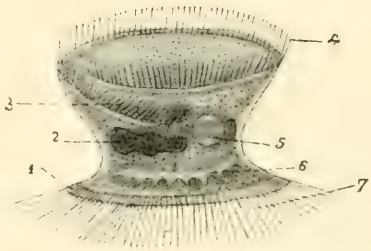


Fig. 232. — *Trichodina pediculus*, page 183.
1 = Membrane basale. — 2 = Macronucleus. — 3 = Zone ciliée allant au vestibule buccal. — 4 = Zone ciliée antérieure ou adorale. — 5 = Vacuole contractile. — Anneau pour la fixation. — 7 = Cercle cilié postérieur. — Taille : 0.1 millimètre.

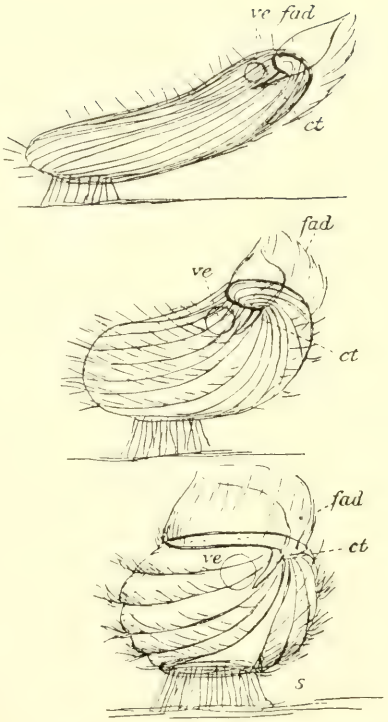


Fig. 233. — En haut, *Ancystrum* fixé; en bas, *Hemispeira*; au milieu, stade hypothétique. Redressement de l'appareil buccal avec torsion vers la droite, d'après Fauret-Frémiet, page 183. — *fad* = Frange adorale. — *ct* = Bouche. *ve* = Vésicule excrétrice.

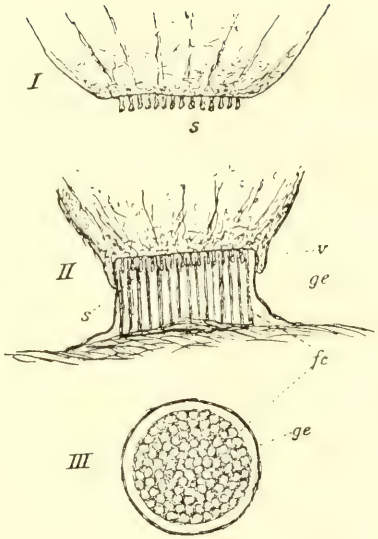


Fig. 234. — *Epistylis*, page 184. — *I* = Coupe de l'organe fixateur détaché du pédicule. — *II* = Avec le pédicule. — *III* = Coupe transversale. — *s* = Filaments protoplasmiques, anciens cils. — *v* = Bord en ventouse sécrétant. — *ge* = gaine externe. — *fc* = Faisceaux centraux des tubes chitineux.

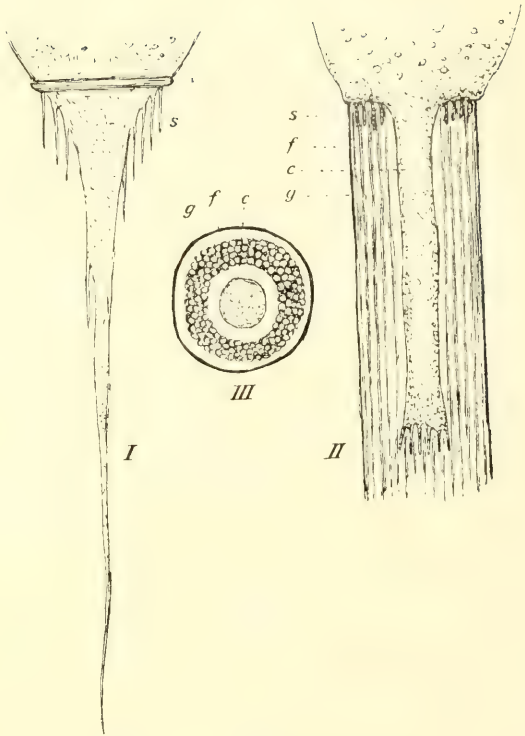


Fig. 235. — *Intranstylum Steinii*, page 185.

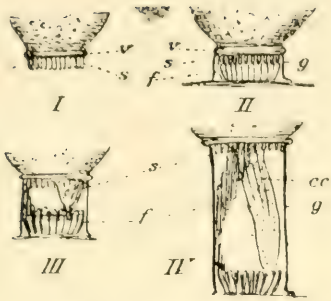


Fig. 236. — *Vorticella*, page 185.

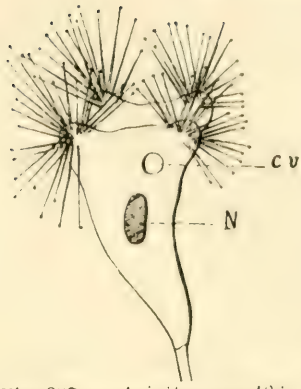


Fig. 237. — Acinète, page 186.

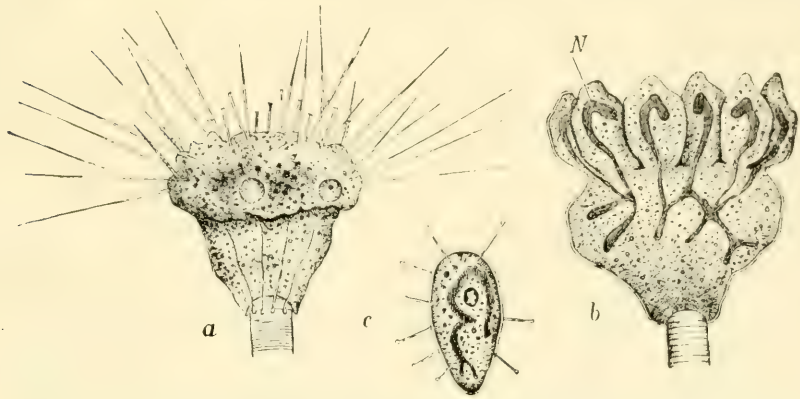


Fig. 238. — *Ephelota gemmipara*, page 186. — Tentacules courts capités, autres tentacules longs et pointus, tous deux creux. — N = Noyau se ramifiant dans les bourgeons.

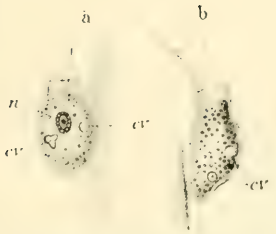


Fig. 239. — *Hypocoma parasitica* × 550, page 187. — *a* = Vu de côté. — *b* = Vue ventrale.

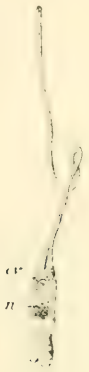


Fig. 240. *Rhyncheta cyclopum* × 170, page 187.

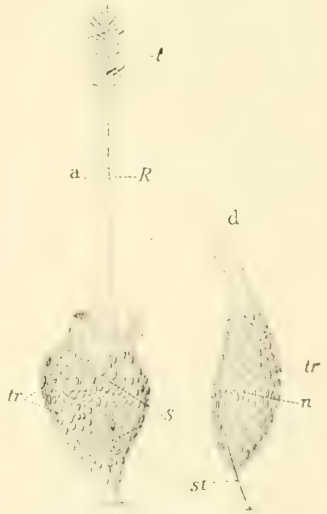


Fig. 241. — *Ophiodendron abietinum* × 200, page 187. — *a* = Individu à trompe *R*. — *d* = Individu vermiforme.

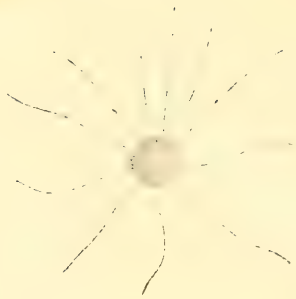


Fig. 242.
Multicilia marina × 200,
page 190.

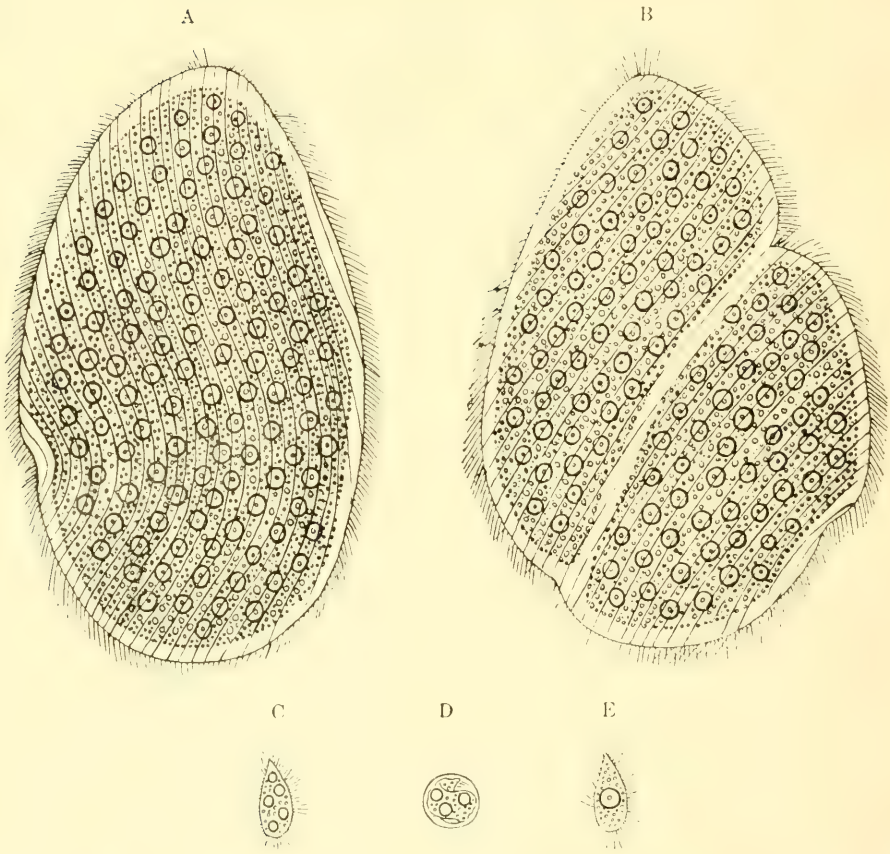


Fig. 243. — *Opalina ranarum*, page 190. — Toutes les gravures sont du même grossissement. — A = Individu entier. — B = Division oblique. — C = Individu résulté de divisions multiples, avec quelques noyaux. — D = Le même enkysté. — E. = Le même dégagé du kyste.

THE NEW YORK
ACADEMY OF SCIENCES

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE

ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME QUARANTE-NEUVIÈME (XLIX)

8 planches hors texte.

ANNÉE 1913

1892

BRUXELLES
SOCIÉTÉ ANONYME
M. WEISSENBRUCH, IMPRIMEUR DU ROI
49, rue du Poinçon, 49

Juillet 1914

La Société royale Zoologique et Malacologique de Belgique tient ses séances le deuxième lundi de chaque mois (à l'exception des mois d'août et septembre), à 16 heures, au siège social, rue des Sols, 14 (Université libre, salle n° 2), à Bruxelles.

La cotisation annuelle, payable par anticipation et donnant droit à la réception *franco* des ANNALES que publie la Société (au moins quatre fascicules par an), est fixée à **15** francs. Tout membre étranger payant une somme de **200** francs est nommé **Membre à vie** : il n'a plus de cotisations à solder et reçoit *franco* toutes les publications envoyées aux membres effectifs.

Les cotisations doivent être adressées spontanément dès le commencement de l'année, sous peine de voir interrompre l'envoi des ANNALES, *au Trésorier*, **M. de Selys-Longchamps**, *avenue Jean Linden, 61, à Bruxelles.*

Tous les ouvrages et revues destinés à la Société doivent être envoyés au siège social, rue des Sols, 14 (Université libre), à Bruxelles, où se trouve la bibliothèque.

Tout ce qui concerne l'administration de la Société et la rédaction de ses publications doit être adressé au Secrétaire général, **M. de Selys-Longchamps**, *avenue Jean Linden, 61, à Bruxelles.*

Les auteurs de travaux insérés dans les ANNALES de la Société ont droit à 50 tirés-à-part de leurs mémoires (sans couverture).

Les manuscrits remis au Secrétaire doivent être définitifs, il ne pourra y être apporté de changements en cours d'impression. Les auteurs sont instamment priés de donner des citations complètes et claires et de citer toujours, dans le cas de travaux parus dans des revues ou périodiques, la pagination du recueil et non celle des tirés-à-part (à moins de donner les deux paginations).

7470. — Soc an. M. Weissenbruch, imprimeur du Roi, Bruxelles.

THE ACADEMY OF SCIENCES.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE

ZOOLOGIQUE ET MALACOLOGIQUE

DE BELGIQUE

MORPHOLOGIE DES PROTOZOAIRES

PAR

Ad. KEMNA (Anvers)

---

76 planches hors texte.

Supplément au Tome XLIX (1913)

BRUXELLES

SOCIÉTÉ ANONYME

M. WEISSENBRUCH, IMPRIMEUR DU ROI

49, rue du Poinçon, 49

Juillet 1914

La Société royale Zoologique et Malacologique de Belgique tient ses séances le deuxième lundi de chaque mois (à l'exception des mois d'août et septembre), à 16 heures, au siège social, rue des Sols, 14 (Université libre, salle n° 2), à Bruxelles.

La cotisation annuelle, payable par anticipation et donnant droit à la réception *franco* des ANNALES que publie la Société (au moins quatre fascicules par an), est fixée à **15** francs. Tout membre étranger payant une somme de **200** francs est nommé **Membre à vie** : il n'a plus de cotisations à solder et reçoit *franco* toutes les publications envoyées aux membres effectifs.

Les cotisations doivent être adressées spontanément dès le commencement de l'année, sous peine de voir interrompre l'envoi des ANNALES, *au Trésorier*, **M. de Selys-Longchamps**, *avenue Jean Linden, 61, à Bruxelles.*

Tous les ouvrages et revues destinés à la Société doivent être envoyés au siège social, rue des Sols, 14 (Université libre), à Bruxelles, où se trouve la bibliothèque.

Tout ce qui concerne l'administration de la Société et la rédaction de ses publications doit être adressé au Secrétaire général, **M. de Selys-Longchamps**, *avenue Jean Linden, 61, à Bruxelles.*

Les auteurs de travaux insérés dans les ANNALES de la Société ont droit à 50 tirés-à-part de leurs mémoires (sans couverture).

Les manuscrits remis au Secrétaire doivent être définitifs, il ne pourra y être apporté de changements en cours d'impression. Les auteurs sont instamment priés de donner des citations complètes et claires et de citer toujours, dans le cas de travaux parus dans des revues ou périodiques, la pagination du recueil et non celle des tirés-à-part (à moins de donner les deux paginations).

7471. — Soc an. M. Weissenbruch, imprimeur du Roi, Bruxelles.

WH 1B7M 4